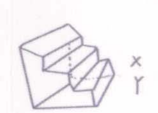
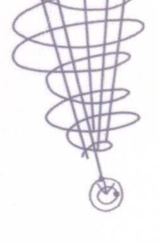


世界让我们变了吗



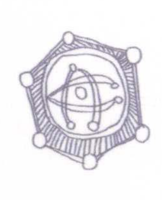
如果思考改变了你的观点，那是哲学
如果上帝改变了你的观点，那是信仰
如果事实改变了你的观点，那是科学



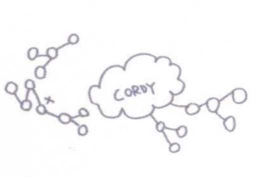
WHAT HAVE YOU
ANGED YOUR MIND
OUT?

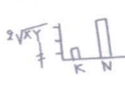
Today's
leading minds
rethink everything

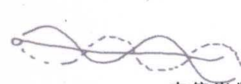
[美] 约翰·布罗克曼◎编　曲芳丽 李震◎译







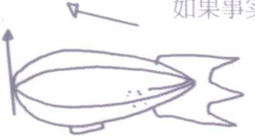








如果思考改变了你的观点，那是哲学
如果上帝改变了你的观点，那是信仰
如果事实改变了你的观点，那是科学





www.publish.citic.com
定价：40.00元

世界让我们变了吗

如果思考改变了你的观点，那是哲学
如果上帝改变了你的观点，那是信仰
如果事实改变了你的观点，那是科学

WHAT HAVE YOU
CHANGED YOUR MIND

Today's
leading minds
rethink everything

[美] 约翰·布罗克曼◎编　曲芳丽 李震◎译

中信出版社
CHINA CITIC PRESS

图书在版编目（CIP）数据

世界让我们变了吗／（美）布罗克曼编；曲芳丽，李震译．—北京：中信出版社，2010.10
书名原文：What have you changed your mind about?
ISBN 978-7-5086-2290-3

I. 世…　II. ① 布…　② 曲…　③ 李…　III. 成功心理学－通俗读物　IV. B848.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 165993 号

世界让我们变了吗
SHIJIE RANG WOMEN BIANLE MA

编　　者：[美] 约翰·布罗克曼
译　　者：曲芳丽　李　震
策划推广：中信出版社（China CITIC Press）
出版发行：中信出版集团股份有限公司（北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座　邮编　100029）
（CITIC Publishing Group）
承 印 者：北京通州皇家印刷厂
开　　本：787mm × 1092mm　1/16　　**印　　张**：16.25　　**字　　数**：220千字
版　　次：2010 年 10 月第 1 版　　**印　　次**：2010 年 10 月第 1 次印刷
京权图字：01-2009-2600
书　　号：ISBN 978-7-5086-2290-3/ F · 2070
定　　价：40.00 元

序言 <<<<<

|边缘网年度问题|

1991年，我提出了“第三文化”的概念：“这一文化是由那些经验世界里的科学家和其他思想家构建的，他们通过自己的研究和论述，取代了传统知识分子对生命的深层含义的解读，重新定义了人类和人类的本质。”到了1997年，互联网的发展促成了一个网上“第三文化家园”的建立——边缘网（www.edge.org）诞生了。

边缘网是“第三文化”的思想狂欢，是对文化运动中的新知识分子群体的展示。他们介绍自己的研究和观点，也评论其他“第三文化思想者”的作品和观点。他们这么做的同时，也明白自己将受到挑战。在这里出现了关于数字时代重大问题的激烈争论。在强烈冲突的氛围中，“睿智的思考”战胜了智慧的麻木。

边缘网上提出的观点是值得思考的。他们代表了进化生物学、遗传学、计算机科学、神经生理学、心理学和物理学的前沿研究，其中涉及的一些根本问题包括：宇宙是怎么形成的？生命是怎么形成的？思想是如何产生的？从“第三文化”中诞生了一种新的自然哲学、理解物质世界的新的方法、新的思维方式，这些新的思想对我们关于人类的许多基本假设提出了质疑。

边缘网每年都会出版题为“世界问题中心”的专栏，它是作为一个概念艺术项目由我的朋友兼合作者、已故的艺术家詹姆斯·李·拜厄斯于1971年创建的。他的计划是把世界上100多名最聪明的人聚在一起，“询

问他们各自正在思考的问题”，其结果将会是所有思想的合成。然而，在计划和实施的过程中有很多意想不到的困难。拜厄斯找到了他认为最聪明的100位名人，给每个人都打了电话，询问他们正在思考什么问题，结果是：70个人挂断了他的电话。

但是到了1997年，互联网和电子邮件让拜厄斯的宏伟计划得以实施，最终促成了边缘网的诞生。在每年边缘网的编辑中，我都在午夜扮演一个发问者，请撰稿人回答我想到的问题或者是读者在来信中提出的问题。

2008年边缘网的问题是：

如果思考改变了你的观点，那是哲学；如果上帝改变了你的观点，那是信仰；如果事实改变了你的观点，那是科学。

你的哪些观点发生了改变？为什么？

科学建立在证据的基础上，如果数据改变了，会发生什么？科学发现或者科学论据使你的观点有何改变？

约翰·布罗克曼

边缘网出版商及编辑

目 录 <<<<<

科学之伤
当科学沦为边缘角色

思考之名
灵魂是大脑的组成部分

未来之变
我们是“后人类时代”的监护人

引言 <<<<<

当今，事件的真相和媒体的成功报道之间几乎完全没有联系。如果这个事件的情节够好听或者够省事，它就能在媒体世界发出永恒的回响。我们没办法以公众都接受的方式说“这件事被证明是错误的”，所以几乎没有办法制止媒体根据少得可怜的信息和彻头彻尾的谎言无限制地编造假话，散布谣言，结果是几乎每一层的公共话语都越来越不负责任，而专业炒作行业却日益发展起来。

20世纪80年代期间，英国广播公司的广播电台有一档固定节目，只有5分钟的时间，但是就在那5分钟里，制作者想检验一个现代神话，看它能否经得起细查。在里根-撒切尔时代，瑞典社会主义制度的成功引人注目，但却经常受到攻击，最常见的方式就是有意指出瑞典的自杀率是世界上最高的——好像所有那种官方利他主义付出的代价就是普遍的文化上的沮丧。实际上，瑞典的自杀率不是特别高——在所有国家中排30多位，位于法国、西班牙、日本、比利时、奥地利、瑞士、丹麦和德国之后，只比美国靠前一位。但是这个故事太动听了，让人难以罢手，以至于今天你还能听得到。

如果人们继续认为瑞典人正以破纪录的速度自杀，或者人们相信《达·芬奇密码》讲了一个真实的故事（正如一个纽约警察很自信地告诉我的），或者他们认为爱斯基摩人有400个代表“雪”的字，我认为其实那倒没什么关系。但是如果他们相信萨达姆·侯赛因要对“9·11”恐怖袭

击事件负责，或者全球变暖是一个反资本主义的阴谋，或者美国参议员克里在越南服役期间是个胆小鬼，这才的确严重。这些事情重要是因为它们会在现实世界产生直接后果，在媒体无孔不入的世界里，这些事情反映出了民主的致命弱点。本来通过发展更多人的智力，民主可以繁荣发展——假如说人们通常能够衡量什么对他们最有利，但是如果他们作出判断所依靠的信息是不可靠的，那怎么能成功呢？

当我们因错误的信息或编造的信息而大错特错，陷入一个又一个全球危机时，这个问题的解决就显得更加迫切。当我们缺乏值得信任的资料时，我们需要相信我们正在使用的资料并了解这些资料。如果资料不符合我们已经确定的日程安排，我们需要根据可靠的资料行动，而不是完全不参考资料。简言之，我们需要根据知识和理性来确定立场，而不是根据意识形态、政治利益或者商业需要来确定立场。我们尤其需要从没有成效的地方继续前进——如果错了，我们需要知道错了并承认错误。

我们有一个了不起的文化交流的典范——我指的是科学。无论有什么缺点和误解（很多文章把人们的注意力引向这些问题），科学还是致力于建立一个明晰的正确性检测制度，用可以理解的（尽管有时不太容易懂的）语言表达科学观点，提出的假说必须是可测试的，就是说，坚持同现有的证据和逻辑进行比较。此外，这意味着人们有时将不得不承认他们拥护和提出的观点实际上是错误的。这种讲求实效的谦虚正是对科学的支持，也是科学得以成为科学的主要原因之一。它让我们从明显没有事实根据的观点转向那些至少对现在来说还有用的观点。在某个时候，我们都不得不同意并认为世界是圆的，这是有用的。

科学是一种极具智慧的发明，一个为纠正普通人类倾向而设计的结构，既不让我们只看到想看的一切，也不会让我们忽视不想看到的一切。科学的很多设计是为了减少数据——创造大量不受外部因素影响的试验，从而使我们能找到原因和结果之间清晰的联系。科学追求的是消除偏见、环境偶然性、趋同思维、传统、尊严、等级制度、信条，科学就是通过全部消灭这些东西来审视世界：没有它们的影响，世界的每个角落会变成什么样子？

但是那时还有大脑这个聪明的机器，只是它有几个偶尔带来麻烦的工作区。这些大脑工作区使我们根据非实质性的数据资料形成复杂的思想——“妄下结论”或“直观性跳跃”，也让我们只看到部分图案就能认出自己熟悉的图案，让我们能根据语境对意思进行推理。所有这些宝贵的功能也都有其自身的缺点——更容易得出一个我们常见的但错误的结论，而不是不常见的结论。

在日常生活中，我们大多数人通过一大堆乱七八糟、未经检验的既成意见、偏见、文化共识、个人经验、理性和观察而产生对事物的感觉。我们一般很难以某种严谨的方式探寻那些感觉的来源，比如，为什么我把自己叫做自由实用主义者，而不是新保守分子或是托洛茨基分子？我会认为这是因为我认真比较了各种哲学选择，但是我知道我摆脱不了偏见，如那些新保守主义分子打扮得真难看！也可能我现在的观点既有通过我各种乱七八糟、未经检验的想法得出的，也有通过理性分析得出的。如果我们不知道自己所持的各种态度的根源，我们可以不为其负责，不需要用各种方式找理由说我们没有错，或者说事实证明就是错的，那并不是我们的意思。

这本书的大部分作者是科学家或者科普作家，他们为自己的观点承担了一种特殊责任，他们把这些可以理解的理性分析的结果表达出来，用这样一种方式——观点既能被理解，也能接受再检验。这么说听起来很直白，但本书的很多作家痛苦地指出，这一过程不像这个观点的描述所显示得那样透明，我们的思想是掺杂了别的东西在里面的——对于学者来说，思想很少只是学术性的。

科学的幻想是：如果表明我们的思想是错的，我们应当感到满意，因为我们摆脱了一种谬误，我们对世界的看法因此少了些错误。当然，那时还不觉得是这样；不是知道的越来越多，相反，我们突然觉得自己知道的更少了，有点觉得我们本以为已经有把握的世界再次变得野蛮而神秘。这是很难被接受的感觉——坚持一个平常的想法，即使它已经逆着事实根据的潮流，也比根本没有想法让人觉得更舒服些。

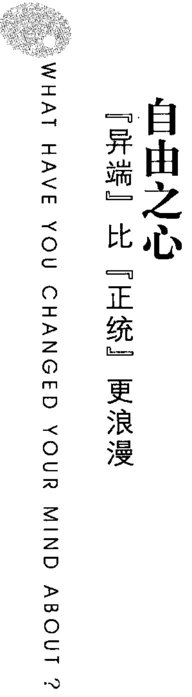
如果你已经思考了很长时间，终于有了某个想法，你自然不愿放弃这个想法，因为很多心血花在了上面。如果你“感觉是对的”（不管是什么

复杂的个人原因让你“感觉是对的”），那么抛弃这个想法不仅仅是一个关乎理性的问题，也是一个关乎自尊的问题。因为如果那个感觉是错的，还有多少其他感觉可能是错的呢？你的其余思想里还有多少必须要撕碎的呢？如果人人都看到你思考至此，看到你因此建造了自己思想的城堡，这还是有可能丢脸的简单问题。

基于这个原因，这些文章展现了一种思想的诚实，而很多人的文字中所缺少的正是这个东西。它们让我对人类产生了真挚的希望。承认错误所需的谦卑和忍受不确定性继而走到下一步（找到一个更好的思想）所需要的坚韧，还有勇气，一次又一次显露无遗，当证据引导你脱离了你认为理所当然的共识，去思考那些可能极具煽动性的、在政治上敏感的问题，你可能自己都不喜欢那些想法。

如果我们一直打算采取理性的方法来安排事务，我们必须让承认错误的过程充满尊严。如果媒体或者你的朋友们，指责你思想有了“一百八十度的大转弯”，这一点也没关系，因为改变我们的观点就是未来的希望。

布赖恩·伊诺（Brian Eno）



自由之心

『异端』比『正统』更浪漫

WHAT HAVE YOU CHANGED YOUR MIND ABOUT ?



四年之痒

海伦·费希尔（Helen Fisher）

罗格斯大学人类学系研究教授，著有《我们爱的理由》（Why we Love）。

据说，当被问起为什么她的几次婚姻都失败了时，人类学家玛格丽特·米德是这样回答的："请你原谅，我有过三次婚姻，但没有一次是失败的。"

有很多像米德的人，有90%的美国人到中年才结婚。在我阅读联合国关于97个其他群体的数据时，我发现在大多数群体文化中，有超过90%的男人和女人最终会结婚。另外，全世界大多数人是拥护一夫一妻制的，但是，几乎在所有的地方，人们都发明了社会手段或法律手段来打开这个结，在所有他们能离婚、再婚的地方，很多人都会这么做。

很久以来，我一直怀疑人类这种短暂婚姻习惯的发展有某种生物目的。有计划地退出一夫一妻关系？可能神话中的"七年之痒"几千年前就存在了，能使结合的一对夫妻抚养两个孩子一起度过幼儿期。如果7年之后各自分手去寻求"新鲜感"，像拜伦爵士所说的，两个人都有可能复制他们自己，两者都能再次生育，在他们年轻时创造出更多样化的基因。

所以我开始采集联合国统计署自1947年以来在58个群体中收集的资料。我的任务是：证明"七年之痒"是一个世界范围内的生物现象，在某种程度上与培养后代有关。

不会是这样了。8月里的一天早上，在马萨诸塞海岸，当我在一个布局凌乱的小屋（其实是一个棚屋）里面检验这些离婚统计数字时，我的思想发生了转变。我通常在5点30分左右起床，然后到一张小小的书桌前，坐在这里可以俯视密林，凝视着我从《联合国人口统计年鉴》上复印下来

的那些纸张。但是一个10年又一个10年，一个国家又一个国家地看过去，大约在结婚的第四年，离婚率好像达到了顶峰。当然，也有不一样的，比如，美国人喜欢在结婚两三年后离婚。有趣的是，这和强烈的早期浪漫爱情正常的长度一致，一般在18个月到3年左右。的确，在2007年的哈里斯普查中，47%的美国调查对象说他们会在浪漫逐渐消失的时候解除不幸的婚姻，除非他们想要一个孩子。

然而，不可否认的是，在来自差距极大的文化背景的这几亿人中，三种模式一直出现：离婚率通常在婚后第四年前后达到高峰；夫妻在二十七八岁时离婚的最多；孩子越多夫妻越不可能离婚：全世界的离婚夫妻中有39%没有孩子拖累，26%的夫妻只有1个孩子，19%有两个孩子，7%有3个孩子。

我感到太失望了。我不停地反复思考：为什么这么多男人和女人在第四年前后离婚，在他们生育的高峰期，常常是在只有一个孩子的情况下？这看起来像是一个不稳定的生育策略，然后我恍然大悟：女人在狩猎和采集社会日夜不停地喂奶，吃的是低脂食物，运动量很大——这些生活习惯有助于抑制排卵。结果，她们通常隔4年生1个孩子。所以，很多婚姻的现代存续期（大约4年）符合传统的人类出生相隔时间——4年。

可能人类祖先夫妻相连的纽带最初发展的长度只够他们养大一个幼儿，大约只能养育4年，除非他们想要第二个孩子。到了5岁，一个小孩可以由母亲和众多亲戚来抚养。同样重要的是，父母双方都可以选择一个新的伴侣，养育更多的下一代。

我的新理论非常符合其他物种的数据。只有大约3%的哺乳动物组成夫妻，养育下一代。以狐狸为例，雌狐的奶中脂肪和蛋白质的含量低，它必须不停地喂养小狐狸，除非雄狐带给它食物，否则它就会饿死。所以狐狸在2月交配，开始共同养育下一代。但是幼狐在仲夏时节离开兽穴后，夫妻关系也就断了。狐狸的夫妻关系只能在幼狐的养育季节维持。这种模式在鸟类中也很普遍。超过8 000种鸟中，有90%组成夫妻养育后代，但是大多数不会终身配对。比如，早春时候雌雄知更鸟组成一对，共同养育一只或者更多的小知更鸟。但是当最后一只幼鸟飞走后，它们的夫妻关系

也就结束了。

和很多动物的夫妻关系一样，人类可能传承了一种爱和再爱的倾向，为的是创造更多的基因不同的后代。我们当然不是DNA线上的玩偶。现在，有57%的美国人终身维持婚姻，但是在人类精神的深处是对长期关系的不耐烦，这种不耐烦很久以前就存在了，那时，正如诗人约翰 · 德莱顿所描绘的："高贵的野蛮人在大森林中奔跑。"

我们是低效率的推理引擎

A · 加勒特 · 利西（A. Garrett Lisi）

独立的理论物理学家。

作为一个科学家，我有兴趣建立一套客观的现实模型。既然我们总是不能获得完整的信息，建立一套类似贝斯定理的网络系统（在一连串先决条件的支持下，给每一个可能的结果指定概率）是非常合理的。当新的事实出现，或是新的条件关系被发现，这些概率就会出现相应的变化，我们的思想也应当随之改变。当需要作出判断或是采取行动的时候，我们的行为都是建立在这些概率的基础之上的。逻辑推断和预测是理性思考的必要条件，同时也是所有的科学家渴望使用的方法。但是，由均衡的概率分布所引发的犹豫态度，会使一位理想化的科学家连到哪里去寻找晚餐都成了难题。

即使为了作出预测而努力成就一个公正地评价概率的体系，我也认为它未必完全公正。事实上，我不再认为人们自然而然就会喜欢这样做。当我没有认真思考我的信仰时，我不能轻而易举地给出信仰它的概率。如果一定要给，我可以炮制出些数字。但是这不是理性思考，更像是"类理性化"。并且，当我学到新知识的时候，我并不是立刻将自己以前所知道的东西从脑海中抹去，即使新旧知识是矛盾的也不会。相反，新事实的模式会叠加在以前的认知之上。从这种意义上来说，一种想法不会改变。很久

以后残余的知识会消失，但是不会简单地被替代。这种学习的模式和道格拉斯 · 亚当斯的一则寓言很相似，理查德 · 道金斯是这样转述的：

> 某人不知道电视是如何工作的。他相信那个盒子里一定有许多“小人儿”以很快的速度操纵着这些图像。一位工程师给他解释了关于电磁频谱的高频调节，发射台和接收台，扩音器和阴极射线管，以及在磷光屏上上下左右来回移动的光线。这个人很认真地听了工程师的解释，对每一步的阐述都点头称是。最后他声称自己很满意。他现在确实明白了电视是如何工作的。“但是我猜想那里面还是有一些‘小人儿’的，不是吗？”

作为人类，我们是低效率的推理引擎。我们执著于我们所认为的“小人儿”，有些“小人儿”处在休眠状态，有些很活跃。从某种程度上来说，这些不完美的概率评价体系和可爱的信念为科学家们提供了能够促进艰苦科学研究的情感信念。如果我们没有这样的信念——沿着别人失败过的不大可能的研究路线走下去，有可能会成功，那么困难就不会克服。应当鼓励人们在科学领域里要有远见，因为既然有这么多的可能性，不可能发生的事情发生的概率还是相当高的。同时，这种主观上的乐观态度一定会产生有成功机会的理性判断，但我们不能过于乐观从而自欺欺人。在科学领域，我们必须试验每一步，努力去证明我们的观点是错的，因为大自然是无情的。为了有机会理解大自然，我们必须挑战自己的禀性。即使不能从根本上改变自己的想法，我们也可以承认，科学领域的其他研究者，沿着他们自己的研究轨迹也可能会取得进步。通过包容对存在的任何问题的不同的研究方法，科学界将会在揭开自然界秘密方面迅猛发展。

大众合作精神

凯文 · 凯利（Kevin Kelly）

《Wired》杂志自由撰稿人，著有《新经济的新规则》（*New Rules for the New Economy*）。

我所相信的关于人和知识的本质已经被维基百科颠覆了。我知道有恶作剧倾向的年轻人和无聊的人（他们中的大多数是网民）不会让一部众人参与编辑的百科全书成为可能。我也知道即使是对于有责任心的撰稿者来说，夸大和自以为是的危险总还是存在的，这也使得我们难以获得可靠的文本。以我22年互联网工作的经验来说，你不能相信你在网上读到的随机的词条帖子，我曾经认为随机的词条合在一起就是一堆垃圾。未经编辑的网页，即使是由专家创建的，也不能给我留下深刻的印象，因此整部都由外行人（更不要说那些无知的人）编辑的百科全书，必定是垃圾。

我所知道的信息结构使我相信，知识是不会自动从数据中显现出来的，如果没有许多有能力和有智慧的人有意地指导它的转变。我接触到的所有愚蠢的集体创作的尝试只会产生出容易被人忘记的垃圾。网上的东西又有什么不同呢？

当维基百科的前身努百科（Nupedia）于2000年在网上成立时，我浏览了一下，不出意料，它并没有流行起来，原因是繁重的编辑和改写过程打击了随机撰稿人的热情。维基是努百科的事务部门，设立它的本意是方便努百科的文本管理，当维基变成主角并且所有人都可以既发表帖子又编辑帖子的时候，我对努百科（现改名为维基百科）努力改善的期望更少了。

我错得一塌糊涂。维基百科的成功不断超出我的预料。尽管人性有缺点，但它在不断进步。在极少的规则和精英的影响下，人类的优点和缺点都转变成了共同的财富。事实证明，使用正确的工具修复有缺陷的帖子（维基百科的重改功能），要比建立有缺陷的帖子（具有肆意破坏功能）容易得多，所以足够好的文章层出不穷。有了好的工具，具有合作精神的人们能够胜过同等数量的富有野心的个人的竞争。

集体可以增强力量，这一点是很清楚的，这就是城市和文明的意义，但最令我吃惊的是所需的工具和要负的责任之少。维基百科管理层的作用微乎其微，它是基于准则的管理方式，而不是由经理人负责的管理方式，这是一种新生事物，但是维基百科带来的最大的惊奇是，我们仍然不知道这种管理能力能走多远。我们还没有见到维基化的智能的极限。它能制造教科书、音乐和电影吗？法律和政治管理怎么样？

在我们说“不可能”之前，我要说“走着瞧”。我懂得为什么法律永远不可能由那些无知的外行制定。但是既然我已经在维基百科这件事情上改变了曾经的观点，我就不急于再次下结论。维基百科的出现几乎是不可能的，但是它就在这里，它是那些理论上行不通但实际上可行的事情之一。一旦你遇到了一件这样的事情，你就必须改变你对于其他理论上行不通但实际上可行的事情的期望。

我并不是对此改变了看法的唯一一个人。行之有效的维基百科为我们提供了一种不仅可以想象得到而且可以得到的集体主义。除了其他工具，例如，开放源代码的软件（和一切开放源代码的东西），这种集体主义的思潮在网络世界根深蒂固。换句话说，在年青一代的脑子里扎了根。这个变化的世界观显示出全部色彩需要几十年。当你长大以后明白了（而不是承认）像维基百科这样的事情，当你明白开放源码软件更不错，当你确定分享你的照片和其他资料比将它们保护起来更有益处，那么这些设想将会成为一个平台，用来更加彻底地接收共同的财富。

维基百科改变了我的想法，并将我，一个坚定的个人主义者，引向这个新的社会阶层。我现在对集体的新能力和个人对集体的新责任都很感兴趣。除了增加公民权利，我还想要增加公民义务。我相信维基百科的充分影响尚未被发掘出来，而且它改变想法的能力正在潜移默化地影响全球多媒体世代：为它证明蜂群思维是有益的，以及使它理解相信不可能的事情的意义。

这正是它对我的影响。

知足常乐

丹尼尔 · 吉尔伯特（Daniel Gilbert）

哈佛大学心理学教授，著有《被幸福绊倒》（*Stumbling on Happiness*）。

6年前，我对于能够改变我想法的益处有了新的见解。

2002年，我和简 · 艾伯特（Jane Ebert）通过实验发现，当人们不能撤销某种决定时，一般情况下对这个决定是感到满意的。当实验对象能够改变自己的决定时，他们往往对所作出的抉择从积极与消极两方面来考虑，但是当他们不能撤销决定时他们往往关注好的方面而忽略坏的方面。对于这些参与者来说，较之可以撤销的决定，无法撤销的决定更容易使他们满足。十分可笑的是，他们并未意识到这个事实，反而强烈地倾向于拥有改变主意的余地。

现在，甚至此前，我一直相信爱情会孕育出婚姻的硕果，但通过这些实验我进一步认识到婚姻也会促成爱情。倘若一个人要认真对待这些资料，那么他就应该将其付诸实践。因此，在实验结果出来后，我便回到家中，向与我共同生活的女人求婚。她答应了，这证明这些材料是可信的——我对妻子的爱远远胜于她作为我女友时我对她的那份感情。

改变想法的意愿是才智的体现，但是这种自由是有代价的。

享乐是一门科学

丹尼尔 · 卡尼曼（Daniel Kahneman）

普林斯顿大学教授，2002年诺贝尔经济学奖得主。

对于研究生活康乐的学生来说，核心问题在于人们适应环境的程度。10年以前，有一种观点认为，人对生活条件有享乐化的适应，这一观点得到普遍认可。环境对生活满意度的影响看上去显得相当微弱：与穷人相

比，富人只是对生活略显满足，已婚者也不比未婚者幸福很多。无论是高龄还是身体状况较差，都不足以削弱人们对生活的满足感。人们使自己接受（尽管不是全盘地）变成身体麻痹者或抽中彩票的事实，证明了“享乐跑步机”的概念：我们确实在移动，但仍待在原来的位置。著名的“伊斯特林悖论”似乎使这一点更为明确：在过去的50年中，尽管富足国家的生活水平有了很大的提高，但居民自我陈述的满意度并没有明显的改善。

无论你属于哪个政治范畴，享乐适应都是一个十分棘手的概念。如果你相信经济发展是增进康乐的关键，那么患病者和贫困者并没有生活得很凄苦这一事实，也会出其不意地打击你的信心。如果你希望以某种康乐程度作为社会政策的向导，那么你需要一个参考指数，这个指数应该反映出适度的政策对于人民幸福的持久作用。

大约10年前，我萌生了一个想法，似乎可以解决这些困难：或许人们对生活的满足并不是衡量康乐的正确尺度。这一想法是在我和妻子安妮·特蕾丝曼讨论过程中形成的，安妮一度（而且仍然）坚信，居住在加利福尼亚（或至少加州北部）的人们要比其他大部分地方的人幸福。而有证据显示，加利福尼亚人对他们的生活并不是感到特别满意，但这对安妮来说没有足够的说服力。她认为，加州人习惯于舒适的生活并期待比其他州的人过得更好。尽管他们实际上更幸福一些，但他们对生活的要求很高，所以，还是不比其他地方的人感到更满足。这一观念当中隐含着一种“跑步机”，不是享乐主义的，而是“欲望跑步机”——幸福者欲壑难填。

“欲望跑步机”提供了一种解决适应之谜的巧妙方案。它告诉人们，对生活满足感的衡量会使诸如收入、婚姻状况、居住在加州的生活环境带来的惬意程度降低。所幸的是，它在测量人们经历过的幸福时更加细腻敏感。最终我组建了一个跨学科小组，以设立经历过的幸福的标准。这个小组成立于2004年，包括卡尼曼、克鲁格尔、施卡得、斯通和施瓦尔茨。我们开始验证“欲望跑步机”。在之后的几年中，许多参与抽样调查的女性详细回忆了她们的日常生活，并表明自己在每一段经历中的情感。由此我们计算出经历过的幸福的衡量尺度——一天当中情感经历的平均质量。我们的猜想是：生活环境的差异对这种尺度的影响要远远大于生活满意

度。我们将一流学校和较差的学校中老师们的情况进行比较，得到第一批资料后，我们对最初的猜想深信不疑，以至于将调查结果误解为对假说的确认。事实上，调查结果恰恰说明了相反的一面：两组老师在工作满意度上的差异大于工作过程中的情感经历的差异，这只是诸多因素当中的第一个，而收入、婚姻状况和受教育程度对昔日幸福的影响程度都逊于满意度，并且我们还可以说明一点，那就是这种差异不是人为捏造的数据产物。衡量经历过的幸福是充满趣味的，也是大有裨益的，但并不像期待中的那样。我们的的确确是错了。

我们认识到，经历过的幸福主要取决于个人性格及那些人们分配时间去参与的享乐活动。生活环境会影响时间的支配，享乐的结果也往往不是单一的：高收入妇女比低收入妇女享受更多的有趣活动，但同时也需要在自己并不喜欢的工作中投入更多的时间；已婚妇女很少孤独，但却要花费更多的时间做繁重的家务。令人们满足的物质生活条件并不一定使人幸福。

尽管社会科学家经常调整自己的立场以适应难以接受的事实，但他们很少改变自己的想法。可是，一个假设被如此彻底的改动是极为罕见的。仅仅调整我的立场是不够的，尽管我仍然认为“欲望跑步机”的概念极具吸引力，但我还是不得不放弃它。

更为可笑的是，盖洛普全球民意调查结果增加了这一困惑的可疑性。最具戏剧性的结果显示，当考虑到人类生活水平时，收入对生活满意标准（生命的天梯）的影响是相当大的。我们原以为收入的影响很小，是因为我们将目光放在国家范围内。各国国内生产总值差异是巨大的，并可以预示各国生活满意度的差异。在一份由126个国家的13万参与者组成的抽样调查中，个体生活满意与其所在国家国内生产总值的对应数超过40——在社会科学中这算是非常高的数值了。从挪威到塞拉利昂，每个地方都明显地以物质繁荣的共同标准来评估自己的生活，而这种物质生活是随着国内生产总值的增加而改变的。这里暗含的结论是：各国公民都不能适应本国的繁荣水平。这与10年前我们认为所了解的一切截然相反。我们已经错了，现在认识到了这个问题。我认为这便意味着应该有一门幸福科学，尽管我们尚未能把它做得尽如人意。

你难以控制"喜新厌旧"

斯图尔特·布兰德（Stewart Brand）

《全球目录》（*The Whole Earth Catalog*）创办人，井网（The Well）和全球商务网（Global Business Network）的联合创始人，著有《万年时钟》（*The Clock of the Long Now*）。

20世纪90年代，我一直赞颂民众在保护古建筑运动中的非凡成就。继续保持古建筑及街区的结构及连续性吧！重新启用垂直推拉窗。

当我还是一个没见过世面的伊利诺伊州的少年时，痴迷于书上那些游艇的广告图片。我知道自己想要什么———艘斜双桅帆船。当然，是木制的。

圣诞节邮购商品目录的编者们知道我这个年龄段的人想要什么（我现年69岁）。我们想给孩子买一套积木、"大富翁"游戏或者是"妙探寻凶"游戏、一辆怀旧式火车。我们想给自己买件短夹克，一根别致的皮带，一件做工精细的棉布衬衫。我们仔细阅读那本家居装饰品零售商五金修复公司（Restoration Hardware）的商品目录，再回头看看自己的这本《全球目录》，尽是些怀旧的古董，在返璞归真的列表中找不到尽头。

哦，我买了一些木制帆船，但船上的斜桁纵帆装置不能迎风运作，维修漏水的船身和甲板也成了噩梦般的经历。我了解到，我们都曾嗤之以鼻的纤维玻璃的船体在各方面都胜过木船。

两年前我重新制作了一座旧农舍，换上了垂直推拉窗，我发现了现在窗户技术的优越性。一扇标准的安德森窗户，工厂可以按你要的尺寸一丝不差地制造出来，具有卓越的隔音隔热效果，卓越的合叶、曲柄和锁头，一扇弹进/弹出的屏风，看起来棒极了。新型门，厨房里的橱柜，甚至家具腿儿，应有尽有———切都大大进步了。

意思终于表达清楚了，那些古旧的东西糟透了。坚持使用那些精致的、古旧的东西就像在山里穿纯棉服装——那就是蠢。

给我百分百非纯棉的衣服、转基因食品（最好是从一个农家市场找来的）、最新的笔记本电脑和最先进的牙科技术和药物吧。

预防原则告诉我，我应当担心一切新的东西，因为新的东西可能隐藏着危险。事实上，应当更担心旧东西，旧东西大部分都是蹩脚货。

（新东西当然也大多是蹩脚货，但是最好的新东西总是比最好的旧东西强。）

和男孩子一起玩

乔纳森 · 海德特（Jonathan Haidt）

弗吉尼亚大学心理学家，著有《幸福假说》（*The Happiness Hypothesis*）。

我生来缺少某种神经元簇，这种神经元簇能让男孩子在球场上运球、在冰球场上打冰球，滔滔不绝地谈论那些靠此赚钱的男明星，并以此为乐。我一直都知道我既不会加入联谊会，也不会参军，因为我没法装模作样地谈论体育。等我做了教授，我已经染上了学术界普遍存在的蔑视情绪，任何把年轻男子集合起来一起做事的组织我都看不起。我认为那都是原始的部落主义。入会仪式、喝酒、体育运动、性别歧视、棒球帽，把好端端的男孩们变成了没脑子的白痴。我很高兴投票赞成取缔我们大学的联谊会、预备军官训练团（ROTC）和大部分体育运动队。

但是现在我不这么想了。有三本书说服了我，让我认识到我误解了这样的组织，因为我对人性的看法太过个人主义。第一本书是大卫 · 斯隆 · 威尔森的《达尔文的教堂》（*Darwin's Cathedral*），书中认为人类受到自然选择的影响，自然选择是多种级别同时进行的，包括集体级别。当我们在发展宗教思想和发展那些促进思想发展的宗教机构时，人类完成了一次重要的进化转变，凝聚成了没有亲属关系但可以精诚合作的集体。

第二本书是威廉 · 麦克尼尔的《及时团结在一起》（*Keeping Together in Time*），这本书介绍了同步舞蹈、游行和其他活动形式在历史上的流行程度和文化重要性。麦克尼尔认为这样的“有力结合”是一种进化的新思想，一种“所有及时团结在一起的社会的凝聚力无限增强的基础”。

第三本书是芭芭拉·埃伦赖希的《街头起舞》(*Dancing in the Streets*)，书中提出了和麦克尼尔同样的观点，但是更关注近代历史和“共睦态”（一种强烈的社会平等、团结、和睦的精神与情感）或集体友爱的概念。大多数传统社会都有集体舞仪式，其功能是缓和结构和等级制度带来的紧张感，增强信任、友爱和团结。埃伦赖希提出西方人也需要“共睦态”，但是我们的社会很难满足这种需要，而且我们的科学家很少谈论这种需要。

这三本书使我对人性有了新的看法，我开始认为我们不只是有象征性生活的黑猩猩，还是没有蜂巢的蜜蜂。当我们在过去两百年间从紧密的社会过渡到自由、流动的社会，我们逃脱了有时令人窒息的桎梏，但是又进入到一个过分自由的世界，所以我们很多人渴望同他人联系、做事有目的且有意义。我开始思考这些能让人们（尤其是年轻人）防止这种孤独感的各种各样的办法，狂野派对和“燃人节”(Burning Man）就是满足对“共睦态”古老渴求的壮观的新方式的范例，但是突然间体育队、联谊会甚至军队变得更合乎情理了。

我现在相信这样的集体为自己人做了很多大事，并且常常创造出社会资本和一些超越这些集体范畴的利益。如果联谊会和主要的体育运动队被彻底取消，那么，我们都从中受益的弗吉尼亚大学强烈的精神和校友忠诚度就会急剧下降。如果我的儿子长大后成为体育联谊会的兄弟，我可能仍然会感到有些失望，但我会给他送上我的祝福和三本要阅读的伟大的书。

“异端”比“正统”更浪漫

肖恩·卡罗尔（Sean Carroll)

加州理工学院理论物理学家，著有《时空与几何：广义相对论概述》(Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity)。

我从小就有志成为一名科学家，总是强烈地反对正统流派，期盼推翻

体系，做一名我们这一代人的“新伽利略”。而现在我花了大量时间对“局外人”来解释和为既存体系进行辩护，这让我非常沮丧。

当我在大学期间学习天文学时，我参加了一次新奇而刺激的爱因斯坦广义相对论测试：测量轨道的进动[①]，如太阳系里的水星，但是我们测试使用的是大质量的交食双星[②]。真正令人兴奋的是数据与理论不相符。（顺便提一下，现在他们仍然在做。）有机会推翻爱因斯坦本人的理论，这是多么激动人心的测试啊！当然还有更多乏味的解释，如恒星是倾斜的，或者有一颗看不见的伴星扰乱它们的轨道，这些假说当然要考虑。但我对这些乏味的可能性不是很有耐心，很明显，对我来说，我已经给现代物理学的基石致命的一击了，权威人士只是太过于墨守成规才不愿承认罢了。

现在我更加了解了，这个领域里的专家往往怀疑与广义相对论相矛盾的实验结果，不是因为他们不可救药地屈服于传统，而是因为爱因斯坦的理论已经经过了大量不同的测试。的确，这些实验结果几乎不可能撼动广义相对论，以一种对那些双星系统来说重要的方式，但是双星系统本没有可能存在于太阳系。实验和理论不能彼此孤立地存在，它们组成了一个紧密联系的网，对这个网的任何一部分作出改变往往会在其他不同的地方发生反应。

所以现在我发现自己不再想做科学正统流派的辩护者——从相对论和自然选择这样的经典，到暗物质和暗能量这样的现代见解。在科学上，没有哪种正统说法是神圣的，或无可置疑的，应当总有一种对不同思想的良性探寻。我总是喜欢发明引力或宇宙学的新理论，记住各种不同的有利于标准图像的证据。但是也有一种不健康的怀疑主义出于无知而不是专业知识，这种专业知识坚持任何共识都是从面对真理时的难以接受开始的，而不是产生于对证据的理解。正是那种有关怀疑主义的邮件在我的电子邮箱

① 进动（Precession）是指卫星从地球赤道出发，循既定轨道绕地一周回到赤道时不经过原点的现象。——译者注

② 交食双星（eclipsing binary star），亦称食双星、光度双星、食变星等，是指两颗恒星在相互引力作用下围绕公共质量中心运动，相互绕转彼此掩食（一颗子星从另一颗子星前面通过，像月亮掩食太阳）而造成亮度发生有规律的、周期性变化的双星。——译者注

里不断出现，不请自来。

异端比正统思想更浪漫。就像威尔特 · 张伯伦喜欢说的那样，没有人支持歌利亚。但是在科学领域，观念往往因为合理的解释而发展为正统的思想：它们比其他的思想得到了更多数据的支持。很多非正式的离经叛道者，不会因为详细理论上的论点和实验测试支持他们所希望推翻的模式而烦恼。他们知道宇宙应该如何运作，而且相信历史最终会为他们辩护，就像伽利略那样。

他们不能欣赏的是：从科学上讲，伽利略从内部推翻了当时的认识系统，他比任何人都明白那个时代占统治地位的正统思想，所以他最能看透正统。我们现在的理论是不完整的，没有人相信它们是自然规律发挥作用的最终说法。但是我们可以通过找到准确的方法取得进步，通过明确指出前景的细微变化，来阐明新的看世界的方法，而这样的探索需要我们熟悉目前的想法，尊重和赞赏那些支持它们的证据。

当一个离经叛道者可能很有趣，但是成为一个成功的离经叛道者却是很难的。

健康与增强性药物

菲利普 · 坎贝尔（Philip Campbell）

《自然》杂志的主编。

我已经改变了对健康人使用增强性药物的看法。一年前，我还反对这一观点，而现在我觉得对此我有很多话要说。

改变这一看法的终极测试是我对我的后代（两个都是成年人）使用药物的看法，我的答案是：有可以忍受的副作用的风险，但没有成瘾的风险，我认为如果有合适的目的就可以使用。“合适的目的”不包括获得不正当利益，或非自愿接受别人的要求，但是可以包括在学习投资或者技术培养方面获得更好的回报。

我对这些围绕提高认知能力的问题开始产生兴趣，这些问题是人类争议越来越大的问题之一，这些争论只会在将来变得更激烈。这也是涉及自然科学和社会科学都有助于加强规范的另一个话题，也是一个让我感兴趣的主题。考量这些有争议的问题，阅读以证据为依据的文章，让我了解我自己对健康人使用此类药品本能的反感是多么浅薄。这也是导致芭芭拉·萨哈肯和沙伦·莫林·扎米尔在《自然》杂志（2007年12月20日）上发表了一篇值得深思的文章并在博客上引发了很多争论的原因。

社会科学家的报告指出，至少在某些校园里，一小部分但很有代表性的学生为了提高学习而使用处方药——这些药包括莫达非尼（用于治疗嗜睡症）和哌醋甲酯（用于治疗注意力缺陷或多动症）。我没有见过学术人员或其他非军事行业的人员对与之类似的药物的作用进行量化，尽管毫无疑问是有这种事情发生的。有传闻和小规模的测试性试验表明，这样的药物在特定环境下确实能在一定程度上提高人的能力。

提高认知的新药物正在研发中，官方的目的是为了应用于临床。目前这些药物潜在的治疗作用的确很重要，但是制造者不会禁止健康人使用此类药物，因为他们可以从这种“非法”使用中大量获利。

“非法”一词是个问题，至少在美国使用非处方药物是非法的。但是那种“非法性”反映了一种备受质疑的官方药品文化。在这种文化里，食品与药品管理局好像通常不情愿对卖给健康者增强性药物进行规范，尽管他们有权这样做。同时担心风险性也是有道理的，但是认为健康人使用药物一定是件“坏事”就不对了。反过来那也反映了一些本能的态度，这些态度和经不起理性思考的“自然性”和“欺骗自己”有关。可能更为重要的是，他们经不起行为性的考量，正如万艾可（伟哥）所证明的那样。

在增强认知的药物可以让健康的人通过合法方式得到之前，还有必要进行研究和社会讨论，但是我现在认为朝那个方向发展是正确的。

关注蝴蝶效应

戴维·史龙·威尔森（David Sloan Wilson）

宾厄姆顿大学生物学家，著有《每个人的进化》（*Evolution for Everyone*）。

1975年，我刚刚获得博士学位并发表了关于“群体选择”的论文，被《科学》杂志邀请去评论一本由迈克尔·吉尔平所著的《在捕食者与猎物社区中的群体选择》（*Group Selection in Predator-Prey Communities*）一书。吉尔平是最早重视斯图尔特·考夫曼所称的“复杂科学”的生物学家之一。在他的书中，他声称相对于大多数生物学家在比较简单的数学模型上得出的结论，复杂的相互作用可以使群体选择成为一股更重要的进化力量。

背景知识：群体选择指的是群体特征的进化，与其他组群相比，这些特征能增加整体组群的适应性。这些特征通常在群内从选择角度上是不利的因素，它们制造了选择等级间的冲突。群体选择需要自然选择的标准成分——组群的群体，这些组群在表型上发生普遍的可遗传的变化，其结果是为了集体生存及繁殖后代。标准的群体遗传学模型给人的印象是群体是不太可能变化的，除非是被少数个体激发，而这些少数个体在生存过程中曾在群体间发生极小幅度的迁移。这样的推理使群体选择在20世纪60年代变成了受鄙视的概念，在小学教学中被当做思路错误的反面例子。我那时相信群体选择理论可以在更小的、生命更短暂的被我称为“特征群体”的群体中复兴。吉尔平提出，群体选择理论在复杂的相互作用的基础上也可以在地理位置上处于孤立状态的较大的群体中复兴。

吉尔平关注的是群体选择最有名的推测，它是由V·C·温-爱德华兹在1962年提出的，其内容是动物们用进化来避免过度开发它们生存发展所需的资源。温-爱德华兹已经成为群体选择理论中所有错误和幼稚想法的标志。吉尔平在捕食者和猎物相互作用的非线性的固有基础上，大胆地提出动物的确可以通过进化来“掌控”它们的资源。因为资源的开发是随着群体选择而逐步发展的，所以动物们灭绝的可能性不会逐步增大。相反，有一个引爆点在突然之间动摇了捕食者与猎物之间的相互作用，就像

突然从悬崖掉落一般。这种不连续性增加了群体选择的重要性，使捕食者与猎物之间的相互作用保持在稳定的范围内。

当时我不明白。在我看来，吉尔平的模型需要的是一个不可靠的假设——对早期群体选择模型全都作出批判，因此我为他的书写了一个态度冷淡的书评。我很有可能也受到了一点同行间嫉妒的影响，因为我自己也在试着在复兴群体选择理论上获得赞誉。

直到读了詹姆斯·格雷克的《混沌：开创新科学》（*Chaos: Making a New Science*）这本我认为是对普通读者而言最好的科普读物之一，我才明白了进化的复杂性。突然间，我认识到像是群体、社区、生态系统和人类文化这样高级别的生物学单位，作为复杂系统几乎一定会在其表型性状上发生变化，而且这种表型变化有一些是可遗传的。复杂理论已经成为我研究的中心主题。

作为一个实验范例，那时还是我的研究生的威廉·斯文森通过从单一、均匀混合的源头把1毫升的池塘水添加到有29毫升无菌培养基的试管中，他创造了一个微生物生态系统。池塘水中包含了上百万的微生物，因此基于抽样误差，试管中最初的变化是极其小的。但是，在4天之内（期间微生物已更新换代多次），试管中的微生物在其成分及表型性状上发生了巨大的变化，比如说被添加到每个试管中的有毒化合物的降低。此外，当这些试管因为其特性而被选择作为制造新一代的微生物生态系统的试管时，这一选择是会引起反应的。我们可以因为其表型性状（在我们看来能降低有毒化合物的能力）来选择整个生态系统，方式与动植物育种专家习惯于选择个别有机体的方式完全一样。

如果我们试图用基于简单交互作用的模型来对它们予以解释，这些结果就会让人迷惑，但是它们能由基于复杂交互的模型来作完美解释。大多数人都听说过蝴蝶效应，在最初条件下的极小变化，经过一段时间后最终放大为一套复杂的物理系统，比如天气。与蝴蝶效应类似的事情发生在我们的实验中，我们试管中最初的极小差异在一段时间后成为巨大改变。实验中对此选择的反应可以证明由复杂交互引发的变化是可以遗传的。

大致上由于复杂性理论，进化生物学家再一次研究进化时，把它看做

能超越个体有机体系来进化适应性的多级别过程。我很高兴迈克尔·吉尔平最初的洞见能够获得荣誉。

去外面的世界

杰弗里·米勒（Geoffrey Miller）

新墨西哥大学进化生物学家，著有《婚姻与恋爱：性选择与人类进化》（*The Mating Mind*：*How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*）。

在不熟悉的街道中迷路的人们通常不会向当地人问路。我们试图使用地图和指南针解决难题。承认自己迷路的感觉就像承认自己愚蠢一样。这是陈词滥调了，但它包含了很大成分的真理。这个比喻也适用于人类科学中一个被忽视的大问题。

人们正试着在人类本性的黑暗大陆中寻找出路。我们这些科学家则被雇用来充当寻找人性其他部分的巴士之旅的向导。他们希望我们知道出路，然而我们并不知情。

因此，我们试着在不向当地人问路的情况下伪装自己。我们尝试从地理学（理论）的第一原理和我们自己制作的地图（实证研究）中找头绪。路两边挤满了本地人，他们有着丰富的本地知识，但我们却因过于自傲与害怕尴尬而不去问路。除此之外，他们看起来有点奇怪，似乎不太会说我们的语言，所以我们开着车绕圈，突发奇想后再自我否定那些接二连三的关于到哪里能找到令人愉悦的、激起游客（民众，即纳税人）兴趣的美丽风景的假设。最后，我们的乘客开始抱怨这种在无聊乡村有着被欺骗感觉的观光。于是我们开得更快，更加疯狂地查看，许诺壮丽的景色就在一个拐角处。

我曾经认为这是一个行为科学家所能做到的最好程度。我曾认为人性的复杂性不仅阴暗不明，而且鲜为人知，只有一些有探索精神的小说家和艺术家曾经找到过我们认知的亚马孙河及情感的尼罗河的源头，而且事实上没有人曾在那里居住过。

现在我改变了想法：知晓几乎全部人性的本地专家是存在的，而人类科学家应该通过询问他们来寻找出路。这些本地人就是在数以万计不同职业中的成百上千或成百万上千万的聪慧的专业人士与从业人员。他们是那些与我们上同一所高中和大学，但找到比专业科学所提供的工作薪水更高、工作时间却更少的职业的人。他们几乎都通晓人性的重要内容，而这些却是行为科学家们描述不出、理解不到的。海军陆战队军官熟知进攻与支配，象棋大师熟知假定推理，妓女熟知男性性心理，学校老师熟知儿童发展，辩护律师熟知社会影响。人类本性的黑暗大陆已经密布本地人的部落，然而我们作为科学家却不曾想过与这些专业人士交谈。

我的建议是，无论什么时候，当我们想试着理解某个领域的人性时，应该从选定几个小组入手，要求这些小组中的人已经在其个人的、实际的或专业的经验中熟知此领域。我们应该找出那些最有智慧、表达能力最强、经验最丰富的内行人——资深工人、经理和教练。然后，我们应该与他们面对面、内行对内行般地交谈，以协作的平等的身份，而不是作为“正在测试”或“采访知情人”的研究者的身份。我们也许不能补偿他们的小时工资，但能提供其他形式的诸如研究论文合作者之类的荣誉。

比如，假设一个在读的心理学博士想要研究诸如恐惧、惊慌等为了躲避掠食者而进化出的情绪上的适应性变化，她发现已有的研究（大多数是美国加州大学洛杉矶分校的克拉克 · 巴雷特所作）对于她的论文研究并无大的启发。对此通常的反应是3年沮丧的自我反思、随机推测和毫无成果的文献回顾。如果她拿起电话打给那些整个职业生涯都在考虑如何诱发恐惧和惊慌的人，这个“制造”想法的过程可以变得开心很多。任何与恐怖电影制作有关的人都是好的开始对象：编剧、怪兽设计人、特效技术人员、导演和剪辑人。与以下人员讨论也会有帮助：

- 万圣节面具设计者
- 恐怖小说作家
- 体验式电脑射击游戏的设计者
- 专门治疗动物恐惧症的临床医生

- 克鲁格国家公园旅行向导
- 马戏团驯狮师
- 捉狗人
- 斗牛士
- 野生动物攻击的幸存者
- 与大型猫科动物、蛇和猛禽互动的动物园饲养员

对于启发论文研究思想来说，与这些人进行几个小时的交谈很有可能会比在图书馆中开展几个月的研究还有价值。

劳动的分工产生了令人惊奇的繁荣，并在不同职业中的人性知识上造成了了不起的差异。心理学可以继续试着从无关痛痒的抓抓挠挠中重新发现这些知识，或者它还可以了解人性并开始倾听人类本性方面真正的专家的意见，这些意见来源于每个工厂、办公室和购物中心大厦里聪明的工人。

慈善始于家庭

戴维 · 古德哈特（David Goodhart）

《前景》（*Prospect*）杂志的创始人和编辑。

民族国家这一概念对于地方事务来说太庞大，对于国际事务来说又太渺小，它是绝大部分世界弊端产生的根源。在我年轻时，那些生育高峰期出生的持自由主义观点的人将上述观点视为常识，特别是那些来自一个（仍然）在世界上处于主导地位的国家的人，比如英国人。而且，表现出任何对自己国家的情感是在政治上不成熟的表现，除了蔑视自己的民族传统以外。

我现在认为这基本上是胡说。当然，民族主义可能成为一种破坏力量，在19世纪和20世纪我们曾生活在泛滥的民族主义的阴影之下。与此对应，到20世纪中期，文明世界中的大多数国家都签署文件一致赞同自

由的普世价值（体现在1948年联合国的《世界人权宣言》中），强调人类的道德平等。当然我也为自己赞同这一思想而感到高兴，但是我不认为这和对民族国家的信仰相矛盾。的确，我认为很多反民族的自由分子犯了同一类错误——相信人类的道德平等并不意味着对所有的人都有同样的责任。作为一个现代民族国家的公民，我们承担了艰巨的责任，要遵守法律，要交税，但它同时也赋予我们很多权利和自由——它使我们国家的公民在政治上具有特殊性，这种特殊性是其他国家的公民所没有的。这种对同胞的偏爱最生动地表现在一些报纸杂志的小道消息里，每年在英国我们花在国民健康服务上的钱比我们花在援助发展中国家的钱多25倍。

除此之外，如果民族国家可以成为破坏性力量，那么它也可以成为很多自由党所看重的根本：代议制民主、问责制、福利国家、财富再分配和所有人种、所有信仰的人都有平等的公民权。即使与由民族国家这一概念延伸出来的针对上述理想的限制相比，上述理想中只有极少数在世界范围内被实践到超越了那些民族国家限制的程度，当然这并不是说这些理想不能在未来某个时刻实现。（的确，有人已经这么做了，在一个小范围内，比如在欧盟。）如果你浏览每日新闻，如在肯尼亚的激烈选举，巴基斯坦的死亡事件，现在大部分坏消息出自民族国家的很少，而不是太多。为什么在“亚洲四小虎”中会有快速的经济发展，而非洲没有？这当然与功能运转良好的民族国家的存在和“亚洲四小虎”强烈的民族团结意识有关。

在富有的西方国家，其他形式的人类团结，如社会等级、宗教、种族，已经被个人主义和更狭隘的集体身份所代替，因此，对建立良好的社会来说，现在坚持某种民族团结意识比过去更加重要。对那些陌生的民族同胞（那些与你有相同的历史、习俗、社会和政治义务的人）的同情使现代国家的成功得以巩固，但是这种对同胞的偏爱并不妨碍人们对全人类的同情。慈善始于家庭，此言不虚。

绝知此事要躬行

W·丹尼尔·希利斯（W. Daniel Hillis）

物理学家，计算机科学家，“应用头脑公司”（Applied Minds）的总裁，著有《石头上的图形》（*The Pattern on the Stone*）。

小时候，有人告诉我，热水比凉水结冰更快。从原理上很容易反驳这个说法，所以我不相信。很多年后，我了解到亚里士多德在他的《气象学》中描述过这一现象：

> 事实上，先前被加热过的水结冰更快。因此当人们想去快速冷却热水时，很多人会先放它在太阳下。所以本都山脉的居民在冰上扎营钓鱼时（他们在冰上挖个洞，然后钓鱼），在他们的芦苇周围泼上温水，让其更快结冰，因为他们用铅一样坚固的冰来固定芦苇。

我一直折服于亚里士多德语言的明晰、自信和具体。当然我不会期望你也相信这是真的，仅仅是因为亚里士多德是这样说的，尤其是因为他的解释是“通过相反的方式进行冷热相互作用”。（像我们一样，亚里士多德很善于编造理由来证明他的信念。）相反，我希望你感到被说服的愉悦感，像我过去一样，通过亲自试验的方式。

动物的牺牲

丹尼尔·恩格伯（Daniel Engber）

《Slate》杂志的科学编辑。

大学里已经有了关于庞大而复杂的动物研究科学实验的草案，目的是消除不必要的痛苦，而实验室工作人员很少有愿意做到把动物的痛苦程度

降到最低的。

当我第一次走进本科大学，这个政策就像一个保护动物和支持知识进步之间的妥协。但是当我做了几年的解剖老鼠、鸟、小猫和猴子的实验之后，我的想法改变了。

不是因为我不够坚信动物研究，我依然相信以科学进步的名义有必要牺牲一些生物。但是我看到了学院卫士是如何推卸研究者的道德责任的。

我们很少要求普通的生物学家去思考建立这些政策的关键性的伦理问题，是的，美国国家卫生研究院20年来几乎一直要求本科培训学校应当提供一门有关负责任的研究行为的课程。但是在我上的课上，我们接受更多的不是道德指导，而是教授的建议——让你的动物研究摆脱公众视线最好的办法是什么？

实际上，我发现科学家们对动物研究工作的态度有很大不同。（果蝇研究者对大厅对面的实验室心怀疑虑，那里技术员们用化学固定剂灌注到还在跳动的老鼠的心脏里，而老鼠研究者不想把钛杆植入缺水而死的猴子的头颅中。）当然，他们不是动物权利的狂热支持者，他们对那些在实验室大楼前面分发传单的善待动物组织（PETA）的抗议者们只有蔑视，但他们对利用生物进行生物学研究达到何种地步有很大的顾虑。

同时，我们很少人会花时间考虑是否或者怎样可以做到牺牲更少的动物（或者干脆不用动物）。如果研究机构的动物管理和使用委员会（IACUC）已经签字同意研究了，何必麻烦呢？这项工作的难点不是说服研究机构的动物管理和使用委员会批准杀戮动物，而是要确定你应经想尽一切办法来代替牺牲动物的做法。

被看懂的政治

利昂 · 莱德曼（Leon Lederman）

物理学家，诺贝尔奖得主，费米实验室荣誉退休主任，与克里斯托弗·T·希尔合著了《对称性和美丽的宇宙》(*Symmetry and the Beautiful Universe*)。

我的学术经历，主要是1946~1978年在哥伦比亚大学的那段经历，这段经历主要培养了我以下坚定的思想：

教授的作用反映了大学使命是研究和传播已获得的知识，然而教授有很多公民义务——对他所在的社区、州和国家，对他工作的大学，对他的研究领域（如物理学），对他的学生。在最后一项中，必须加上“对于传播的知识内容，科学带给社会的道德和伦理关怀”。

所以，科学家有义务交流他们掌握的知识，当与时代相关时，应去宣传并用他们掌握的知识去影响时代。另外，从美国总统科学顾问委员会到地方学校董事会和家长教师联谊会，科学家在咨询机构和体制中起到了重要作用。我一直以为，上面所列的内容除了科学家最神圣的职责是继续研究科学这一项以外，基本包括了科学家所有的义务和责任。但是，现在我知道自己是大错特错了。

仅仅对时事进行粗略的评估，我就会接受我在哥伦比亚大学的导师I·I·拉比的至为智慧的建议，拉比在他的很多走廊漫谈中，呼吁他的学生们竞选公共职位并争取当选。他坚持认为做一名顾问（他是奥本海默在洛斯阿拉莫斯的顾问，后来是艾森豪威尔和原子能委员会的顾问），最终是徒劳的行为，权力属于那些当选者。那时，我们认为这位老人是愚蠢透顶的，但是现在……

看看美国的国内窘境和国际窘境吧：全球气候变暖（美国在巴厘岛喝倒彩），核武器（“冷战”结束后17年里，美国有了超过7 000件核武器，很多一触即发），干细胞研究（仍然受到白宫的阻挠）。美国的基础研究和科学教育排名比低斯洛波维亚（德国）还要落后几名；美国的财政赤字将延续几代人来承担；宗教激进主义的回潮，在伊拉克无休止的战争，在隐

私和自由上不断加强的安全限制（借口反对恐怖主义的几乎是无休止的、没头脑的战争）好像让国会变得瘫痪了。美国需要选出能进行批判性思考的人。

一个由律师和MBA（工商管理硕士）占多数人的国会在几乎所有争端都涉及科技的21世纪毫无意义。美国需要一个全国性运动，寻找已经展示出必要的管理水平和交流技巧的科学家和工程师。美国需要一个由导师们达成的坚定的共识，这些共识必须坚持在国会讨论中对智慧和知识的需求拥有巨大的优先权。

一切皆非偶然

加里·马库斯（Gary Marcus）

纽约大学幼儿语言学习中心主任，著有《异机种系统：人类意识的偶然性构成》（*Kluge: The Haphazard Construction of the Human Mind*）。

20世纪90年代早期，在我读研究生的时候，我学到两件重要的事情：人类语言的功能是天生的；使得人类能够学习的机制是特殊的，和人类意识的其他方面是分开的。两种观点当时都很了不起，但是（就我所知）只有其中一种被证明是真理。

我现在仍然认为我过去相信语言是自然天成的观点是对的，人类的大脑天生就有相当复杂的构造。人类的胎儿刚从子宫里出来的时候，就拥有几乎全部将来可能会有的神经元。所有基本的神经系统结构已经就位，大部分或者全部的基本神经系统路径已经建立起来。确切地说，还有很多要学习的——幼儿的大脑是比最终产品更简单的草图，但是任何以为幼儿的意识比空空的海绵多不了多少的人，其实都不了解现代基因学和神经学的实际发现。几乎我们基因组的一半贡献给了大脑功能的发展，那1万个或1.5万个与脑有关的基因设计了大量的生物复杂结构。诺姆·乔姆斯基完全是对的，我在读研究生期间上过他的课，他多年来坚持认为语言起源于

意识的内在结构。

但是现在，我相信我错了，我不该相信语言和人类意识的其他部分是分离的。我们都清楚我们可以谈论我们所想的，但是在我读研究生时，人们普遍认为语言是一个“单元”或是“本能”获得的，与认知的其他方面是分开的，通过一种被乔姆斯基称为“语言习得”的机制，或者“LAD”（Language-acquisition Device）的东西，在人的一生中这种机制的任务就是获取语言，而非其他。

就在坚持这种语言是与生俱来的特殊机制的想法时，我们注意到蹒跚学步的孩子怎样快速地掌握语言，他们怎样坚定地这样做。不仅仅是那些出身良好的、在优越的环境中长大的儿童，所有正常的儿童都能掌握语言，他们迅速地学到他们在人生头几年中需要知道的大部分事情。相比之下，普通成年人差不多在他（她）必须面对不规则动词的第四张列表时就放弃了。有的智力正常的儿童学不会语言，而有些语言掌握程度正常的儿童却缺少认知功能，这一事实和前面的结合起来，我就相信这一学说了。人类有学习语言的能力，原因是人类有个内置结构，独一无二，专为此功能而设。

或者当时我是这么想的。到了20世纪90年代后期，我开始从自己的专业——发展心理语言学专业——向墙外看去，关注很多其他专业，包括基因学、神经学和进化生物学。

最打动我的，也动摇我对语言和意识的其他部分是分开的这一信念的，要回溯到达尔文。不是“适者生存”（一个事实上是由赫伯特·斯宾塞编造的说法），而是他的观念，现在在分子层级已被充分证实，所有的生物学都是被他称为“变异的遗传”的产物。无论看起来多么独特，一切皆非偶然。

我最终认识到，语言一定也是这样的。它迅速显现，在几十万年的时间里，相对而言没有多少基因改变。我突然明白了那个清楚的事实——人类的基因组和那些黑猩猩的基因组相似度高达99%，这一事实一定是在告诉我们，语言不可能是偶然产生的。而认为语言与之前的意识发展是完全分开的，这一认识在基因组里，或者在人类的进化史上，没有足够的空间使之变得合情合理。

相反，我现在开始相信，语言必须在很大程度上是一种零件的再组合，一种备份的异机种系统，很大程度上是由认知机制构成的，这种机制在出现语言这个东西之前就长期为其他目的而发展。如果语言有什么特殊的地方的话，那不会是它由哪些部件组成，而是它组织起来的方式。

神经影像学研究结果似乎不支持这个看法。我们过去把语言想象成几乎完全是由两个特别构建的区域产生和包括的，这两个区域是布罗卡区（大脑前部控制语言表达的区域）和韦尼克区（大脑中的语言理解区）。我们现在明白大脑很多其他部位也有关系，比如小脑和基底神经节。布罗卡区和韦尼克区这两个经典语言区，参与到心理活动的其他方面，比如音乐和运动原控制，在类人猿中也有相应的部分。

在最狭窄的层级，这意味着心理语言学家们和认知神经学家们需要重新思考他们有关语言是什么的理论。但是如果说有一个更大的教训，那就是：尽管我们人类在很多方面与其他物种有很大的不同，但是我们最了不起的天赋是建立在一个基因组的基石之上，我们和很多在地球上行走的类人猿都有这个基石。

“鸟眼”、“蛙眼”看世界

马克斯 · 泰格马克（Max Tegmark）

麻省理工学院物理学家，精确宇宙学研究员。

我们需要理解了意识才能理解物理学吗？过去我的回答是“是”，认为如果没有先搞清楚我们看问题的扭曲的心理视角的话，我们永远不可能搞清楚难以琢磨的针对我们外部物理世界的万有理论。

毕竟，物理世界与表面现象是大不同的，这已经被证明了，我们对物理世界的大多数观念是幻觉，这也已经被证明了。世界看起来好像有三原色，但是数字“三”没有告诉我们关于外面的世界的任何事情，只是说明了我们的感觉：我们的视网膜有三种锥形细胞。世界看起来好像

有些实心的、静止的物体，无法穿透，但是除了一块岩石体积的千万亿分之一，一切都是空空的且在永不平静的神经分裂式的振动粒子之间的空间。世界好像一个三维舞台，各种事件随时间的推移依次上演。但是爱因斯坦的工作表明：变化是个幻觉，时间仅仅是一个永恒不变的时空的第四维度，这个时空从未被创造，也从未被毁灭，它包含了我们的宇宙历史，就像一个DVD里存了一个电影。量子世界看似随意，但是休·埃弗里特的工作表明，这种无序也是一种幻觉。当我们的意识克隆成分散的平行宇宙时，无序仅仅是我们的意识的感觉方式。

物理的终极胜利将始于对世界的一种数学上的描述，这种描述来自一个研究方程式（在理想的状况下，就像是穿上一件T恤一样简单）的数学家的“鸟眼”视角，并将从中得出看待世界的“蛙眼”视角，也就是她主观设想世界的方式。然而，世界上有第三种中间派，他们对世界的看法是一致的。从你主观设想出来的“蛙眼”视角来看，当你倒立时，世界是上下颠倒的；当你闭上眼睛时，世界就消失了。但是你潜意识里对感官输入的信息的解读是：好像有一个外在的现实，不受你的方向、位置和思想状态的影响。很明显，尽管这第三种看法涉及你的蛙眼视角中的审查制度（如拒绝梦想）、内推法（如在眨眼之间）和外推法（如把生存归属于看不见的城市），独立的观察者却好像赞同这个共识。尽管蛙眼看到的猫是黑白的，但对一只看得见四种原色的鸟来说，却觉得猫的颜色像彩虹一样斑斓。更不同的是：一只看见偏振光的蜜蜂，一只利用声呐的蝙蝠，一个触觉和听觉更加灵敏的盲人，或者最新式的自动真空吸尘器，所有这些都能在“一扇门是开的还是关的”的讨论中达成一致。

这种重新建构的对世界的共识（人类、猫、外星人和未来的机器人都会同意这一共识）并没有摆脱上面提到的一些共同的幻觉。然而，从定义上来看，这一共识摆脱了生物意识上独特的幻觉，因此从我们人类意识工作方式的问题上分离了。这就是为什么我改变了自己的想法，尽管凭借自身的力量，理解人类意识的详细本质就其本身而言是一个令人着迷的挑战，但对于物理的根本理论来说是不需要的，它“仅仅”需要从物理方程式中得到共识。

换句话说，道格拉斯·亚当斯所说的“生命，宇宙和万物的终极问题”干脆被分成了两部分，这两部分可以分开处理：对物理的挑战从“鸟眼”视角中得到共识，对认知科学的挑战是从共识中获得“蛙眼”视角。这就是对第三个千年的两个巨大挑战，每一个挑战就其本身而言都是令人畏惧的，我感到欣慰的是，我们不需要同时解决它们的问题。

环境设置了大脑

史蒂芬·M·柯林斯（Stephen M. Kosslyn）

哈佛大学心理学家，著有《愚蠢的想法：新认知神经系统科学》（*Wet Wind: The New Cognitive Neuroscience*）。

我过去常常相信我们能从不同的分析层面来理解心理，从其他层面的事件能够独立地研究某一层面的事件。例如，人们能够从大脑的层面上研究事件（根据生理机制来寻求答案），从个体的层面研究事件（根据思想、信条、知识等来寻求答案），或是从群体的层面研究事件（根据社会相互作用来寻求答案）。这种方法似乎有道理；“分而治之”的策略是所有学科的基石，不是吗？事实上所有心理学入门的教科书似乎都是把不同层面的事件，在很大程度上当做独立的事件来编写的。书中有独立的章节，涉及大脑、感知能力、记忆力、个性和社会心理等，相互之间几乎没有参照。

我已经改变了我的看法。我认为不把其他层面上发生的事情考虑在内而在一个分析层面上理解事件是不可能的，尤其是我现在相信，至少大脑的结构和功能的某些方面只能通过把大脑放在一个特定的文化背景下来理解。我并不只是说大脑已进化到能够在一个特定的环境下工作，这是一个构成进化心理学的支柱和计算机视觉的某些方面的观点。这些学科使用自然环境的统计资料来指导数字处理。而且我认为，为了弄明白特定的大脑功能，我们需要明白在所处的文化氛围里，人是如何被抚

养长大的及当前在社会中的角色。

以下是我的推理方法，让我们从一个基本的事实开始：我们所具有的大约3万个基因不能同样有效地在每一个可能的环境中用遗传密码控制我们大脑的工作，因此进化允许环境设置并形成每一个人的大脑，以便它能够在相应的环境下很好地工作。考虑一下立体视觉。我们都知道立体声，从两个扬声器中发出的声音的时间稍有不同，因此听者的大脑将二者结合在一起产生整体的听觉感。相似的现象也发生在视觉上。在立体视觉方面，到达两只眼睛的影像的略微差异告诉我们的是物体距离远近的信号。如果你直视面前的一个物体，你的目光会稍稍聚焦。除了焦点之外，这个影像的其余部分会在两个视网膜的不同位置投射（视网膜是在眼睛的后部并将光线转换成神经冲动），大脑利用微小的差异分辨出物体的远近。

这里有非常重要的两点。首先，计算出来的立体成像过程的深度，建立在影像投射到两只眼睛的视网膜上的差异的基础上，而这种差异又依赖于两个眼珠之间的距离。其次（这一点绝对关键），在思考的那一刻，我们无法知道一个人的两个眼珠相隔的距离，因为这取决于骨骼的生长，并且骨骼的生长部分取决于孕妇和婴儿的饮食。

因此，假设骨骼生长部分取决于环境，基因如何在大脑中建立立体视觉影像呢？基因所做的实在是很聪明：小孩子的神经细胞（最大的大约18个月）比成人的有更多的联系。实际上，直到他们大约8岁时，其神经系统的联系会是成人的两倍。但是这些联系中只有一部分能够提供有用的信息。例如，当婴儿伸手够东西，只有来自某些神经细胞的联系会正确地指导伸手这个动作。大脑通过一个名为“修剪”的过程去除没用的联系，当婴儿双眼之间的距离碰巧正合适，那些联系就被证明是有用的，但这些联系和母亲没有摄取足够的钙或者婴儿没有摄入足够的各种膳食补充品时起作用的那些联系不一样。

对于基因不会预先知道双眼之间的距离这个问题来说，这实在是一个不错的解决方法。为了解决这个问题，大脑中的基因非常多，给我们在不同的环境提供了选择（从这种意义上来说，双眼之间的距离和胳膊

的长度属于大脑的“环境”的一部分)，然后环境选择合适的联系。换句话说，基因利用环境配置大脑。

这个过于密集和精心选择的构造并不仅限于立体视觉。通常来说，环境影响了大脑的设置（超越了物种进化过程中所起的任何作用)，将其形成并在人们居住的世界上有效地工作。我说的“环境”指的是大脑之外的一切，包括社会环境。例如，如果在青春期之前孩子们就能接触多种语言，众所周知，在没有重音、没有很好的语法的情况下，他们能够学会多种语言。但是过了青春期，再学第二种语言就很困难。同样，当我第一次去日本，被告知不用为试图鞠躬而烦忧，在那里有大约12种不同的鞠躬方式，而我总是想要学会“有重点地鞠躬”——对我来说重点太多了，实在是弄不明白。

我们环境中的各种因素，包括我们的社会环境，构建了我们的大脑。对于语言来说是这样的，而且我敢打赌，对于礼貌和其他许多现象来说也是如此。基因造成了神经细胞间大量的联系，这为世界选择哪些人及如何构建他们的大脑提供了竞技场，因此我们能够适应我们居住的环境。世界进入我们的头脑，改装了我们。大脑和其周围环境并不像它们表现的那样是分离的。

这个视角使我想知道，我们是否能假设不同文化背景下的人的大脑以几乎相同的方式处理信息呢？是的，全世界的人们有许多共同之处，毕竟我们属于同一个种群，但是，即使线路中最小的变化都可能导致我们以不同的方式使用相同的机器。如果是这样，不同文化背景的人对同一个问题会有各自独特的视角，随时都会以特有的方式来解决同一问题。

我对不同分析层面上的事件关系的看法发生了改变，而这一改变使我改变了基本的信念，尤其使我现在相信，去理解周围文化如何影响大脑可能已不仅仅是个人的学术兴趣问题了。

维特根斯坦的束缚

恩斯特·珀佩尔（Ernst Pöppel）

神经学家，人文科学中心委员会主席，慕尼黑大学医学心理学学院院长，著有《头脑：时间和意识经验》（*Mindworks: Time and Conscious Experience*）。

当我看着某物，或者和某人交谈，或者当我写下一些关于“什么改变了我的想法及其原因”的句子时，我大脑中的神经元网络一直在改变，甚至发生结构性的改变。为什么这些改变通常想不起来但是保持在亚阈值？当然，如果大脑中的一切都能记起来的话，如果没有一个高效的信息垃圾处理构造，我们就会陷入思维混乱（有时会发生神经元机能失调的不幸）。只有某些活动才会产生许多的神经元能量，并且吸引大量注意力，因此意识表现才会成为可能。

由于大多数神经元信息处理过程处于思想盲区状态，所以我认为，说清楚为什么有人改变了他或她的关于某些事的看法是不可能的。如果人们能对改变某事的看法给出明确的解释，我对此持怀疑态度。由于这些过程超出了本能的控制，我会没有自己希望的那样坦诚，这对于每一个人来说都是事实，因此几年前，我给不出一个好的理由解释为什么我对一个强有力的假说、信条或可能是我的科学工作领域内的偏见改变了看法。

路德维希·维特根斯坦在他的《逻辑哲学论》（*Tractatus Logico-Philosophicus*）中的一句话对我来说像一条教义：“语言的界限表明了我的世界的界限。”（原文为拉丁文，这是我的翻译。）现在我要坚决地对这句话说“不”！

作为一个神经学家，我必须远离语言陷阱。在我们的研究中，我们很容易被字眼误导。不多加思索，我们就谈起“意识”、“自由意志”、“观点”、“注意力”，以及“自我”等；我们给予这些术语一个本体论的地位。有些人甚至开始观察意识或者自由意志在大脑中的潜在位置。有些人会问“……是什么”之类的问题，而这个问题1 600年以前圣·奥

古斯丁就想出来了。奥古斯丁在他的《忏悔录》第11卷中写道："Quid est ergo tempus? Si nemo ex me quaerat scio, si quaerenti explicare velim nescio."（"何谓时间？如果没有人问我，我知道，但是如果我必须对某人作出解释，我就不知道。"这是我的翻译。）

有趣的是，奥古斯丁提及"认知"时，犯了一个范畴性错误，先是在一个含蓄的层面上犯的，而后是在一个明确的层面上犯的。当我们问"意识是什么"或"自由意志是什么"的时候，我们也犯了同样的错误：人们知道，但是人们不知道如何解释。作为神经学家，我们必须关注大脑的处理过程，但当我们使用这些词的时候，这些过程很少或者可能从没有和这些词语有直接映射关系。减少大脑中的复杂性是有必要的，这种情况一直在发生，但这一减少过程的结果并非是这些术语，它们在交流中可能非常有效，却只是高效的行为。这就是我今天所思所想的，但我不知道我得出这一结论的原因。可能有一些理由最终导致了思想的转变，这就是在摆脱维特根斯坦的束缚之后。

"更多笨蛋，也更多诺贝尔奖得主"

海伦娜 · 克罗宁（Helena Cronin）

伦敦经济学院哲学家，其所主办的"达尔文"网站的负责人和创始人，著有《蚂蚁和孔雀：从达尔文时代到现在的利他主义和性选择》（*The Ant and the Peacock: Altraism and Sexual Selection from Darwin to Today*）。

最显著的、最容易引起竞争和误解的"性别差异"让男人们不断地离开高端位置和奖台，不论在影响力还是在收入上，无论是国家领导人还是企业的首席执行官，这些差异激怒了女权主义者，缠上了决策者，激励了立法者，培育出了"多元化"委员会和各个层次的性别研究。引起这种差异的根源是什么呢？

我过去认为，这些性别差异的模式主要是由男人和女人在天赋

(talents)、喜好（tastes）和气质（temperaments）上的普通差异造成的。毕竟男人整体上更有数学头脑和科技头脑，女人更喜欢语言表达；男人对事情更感兴趣，女人则对人更感兴趣；男人更喜欢竞争、冒险，更专一，更在意身份地位，女人远不是这样。因此，即使差别很小，这三个T（天赋、喜好和气质）在男性中的分布与在女性中的分布也不同，所以会导致男女两大群体显著的差异。除此之外，也有些偏见和障碍的原因——一方面是性别歧视，另外一方面就是缺乏对儿童的关注。据此，性别差异得到了解释，或者我这么认为。

但是现在我改变了想法。天赋、喜好和气质起到了重要作用，但是它们不能完全解释这些差异。第四个T最有决定性，显示了男性与女性之间差异的独特的统计结构。这个因素就是“尾巴（tail)”，是这些统计分布的“尾巴”。女性彼此非常相似，集中在中等水平附近，但是男性这种差异是巨大的，如所占比例最多和最少之间的差异、最好和最差之间的差异。所以男性几乎必然在底部和顶部都占较大比例。我想这就是所说的“更多笨蛋，也更多诺贝尔奖得主”。

仔细想想国家科学院里的数学家的比例吧——95%是男性！导致男士有这种优势的最主要因素是什么呢——较高的平均值还是较大的方差？有一种计算方式得出这样的答案：即使把中等智商的人群中的性别差异消除了，高端位置上男女比例的差异仍然不会受到太大的影响，男性成分会稍稍降低到91%，但是如果保留中等智商的人的性别差异，把变化幅度的差异性消除，高端位置上男性比例会一直降低到64%。压倒多数的男性优势主要是由更大的变化幅度差异性造成的。

同样，仔细想想美国人中智商最高的人数——精英占1%。他们较小和较大的四分位数的差异如此之大，涵盖了美国人口整体能力范围的1/3，包括从智商超过137到智商200以上的人。在高四分位数中谁占优势呢？男性。比如，看一下青少年中数学推理测试成绩中男孩和女孩的比率：500分以上，2:1；600分以上，4:1；700分以上，13:1。

显然，那些例子是浅显易懂的——特别高的能力倾向和天赋对男性非常有利，这些人有很长的右侧尾，但是，自然选择的因素和统计分布的事

实依据等这些综合因素确保了这是男女差异的默认参数。

让我们来看看那些因素吧。自然选择的影响是双重的：在三个T中差异不大，并且男性通常更易变。这两个特点在人类的大部分性别差异中都存在，正像达尔文指出的那样，男性更强的易变性在整个动物界是普遍存在的。统计分布是具有三重性的（观察一下右侧尾的结尾部分会发生的事情）：第一，对于重叠的钟形曲线来说，即使在智力中等的人中有很小的差异，当人沿着这条尾线继续发展时差异也会进一步增大；第二，变化幅度越大的地方，可能会产生“蠢人和诺贝尔奖得主”的效果；第三，当一群人同时拥有更大的平均值和更大的方差时，那群人在右尾的终端分布甚至会变得更多。

结果呢？当我们比较发展变化的性别差异时，我们应当料想到我们沿着右侧尾的曲线走得越远，就会发现男性占的比例越大，所以我们会发现，不论有没有更多男性蠢人，一定会有更多男性诺贝尔奖得主，无论从象征意义上来说还是实际意义上来说都是如此。

然而不幸的是，在目前的辩论中这个观点并不流行，尤其是涉及政策的地方。相反，辩论普遍夸大了中间部分，而无知地忽视了尾部。所以性别差异就被误认为很小。这样，看起来没有较大的区别：如果女人平均起来和男性一样，为什么男性在顶部占据优势呢？答案一定是制度的不公平——偏见和阻力。因此，这样争论下去，政策应当指向的是偏见和阻力，而且简单的事实统计分布结果被当成政治问题——作为“证据”说明偏见和阻力让女性处于劣势，而把男性推到了顶部。（虽然如何来解释处于底部的男性成了未公开的秘密。）

但是科学赋予了我们生物学上的洞察力、统计规律和实证发现的能力。当然，如果相信“偏见和阻力说”的人更关心科学和事实依据，而不是立场和信仰，他们应该也能够改变关于男性处于顶部的想法。

大众观点的悖论

保罗·埃瓦尔德（Paul Ewald）

阿姆赫斯特学院生物学教授，著有《瘟疫时间：疾病的新细菌理论》（*Plague Time: The New Germ Theory of Disease*）。

在《科学革命的结构》（*The Structure of Scientific Revolutions*）一书的结尾，托马斯·库恩提出：相信专家的普遍共识而不相信一个别出心裁的观点的做法是合理的，即使别出心裁的观点与一个不能由普遍共识解释的结论一致。他认为普遍共识是把无数证据聚集起来而得出的，即使它不能解释一切事物，但是它经过了别出心裁的观点尚未遭受的挑战。

库恩的想法似乎很有道理，总体来说，足以引导我去相信在我专业领域之外的学科的专家的共识。我仍然认为当专家的专业素养使他们对其专业领域内还未有定论的课题有很好的理解时，相信他们才是明智的。例如库恩的想法适用于汽车保养的专家，因为汽车是由具有汽车零件功能知识的人制造的，而且顶级的汽车修理师也可以学到这些知识。它也普遍适用于机械电子工程、生物、物理和化学的主要原则，因为这些原则经过了直接的或间接的无数研究的测试的。

然而，我开始逐渐相信，当专家意见还是未知数的时候，相反的意见通常是正确的，尤其是如果专家在某一观点被接受的阶段中一直在深入细致地研究这个问题，并且矛盾的调查结果和逻辑也被提出，那么这个观点被接受的时间越长，它的接受范围越广，我们在相信它时越会持怀疑态度。理由很简单，假如一个解释已经被广泛地接受而令人信服的证据仍不能收集起来，那么认为专家认错了目标（尽管很珍视这一目标）就是相当合理的。如此看来，一个观点被公众接受的程度，比起证据来，与专家才智的不足联系更为密切。

这个争论提供了一个是否采纳专家意见的明确指南——不要相信专家。当然，这个指南很难应用，因为一个人首先必须要确定，一个学科中关于一个给定区域的问题是否真有明确的答案。考虑一下像扭伤的脚腕一

样简单的问题吧。进化论思想认为，与扭伤的脚腕相联系的红肿与疼痛是促进伤愈的适应性反应，挤压它们则会对关节长远的功能不利。我在文献中搜索，试图发现是否有任何证据能证明用冰敷、压迫、消炎药与止疼药的扭伤脚腕疗法会促进或妨碍伤愈及关节长远的功能性。特别是，我一直在寻找接受治疗的个体与未受治疗的个体的对比。我还没找到任何对比，但是得出了结论：广泛提倡的专家意见是古希腊药学的有害延伸，古希腊药学把身体恢复到一个更健康的样子混淆为一个处于健康状态的身体的回归。

更普遍的是，我将领悟到令人不快的一点，那就是：多数的科学意见和更多的医疗意见都掉入了黑暗的区域，这些区域是由于缺乏关于过程的记录信息而造成的。这意味着我必须广泛地调用指南来质疑专家掌握的这个领域的知识不足以形成其对这个领域的专业意见。尽管这让我更加难以接受，但是这也有智力上和实践上的巨大价值，比如说当我扭伤脚腕的时候。

我跟你总有不同

西蒙·巴伦-科恩（Simon Baron-Cohen）

剑桥大学孤独症研究中心心理学家，著有《孤独症与阿斯伯格综合征[①]》（*Autism and Asperger Syndrome*）。

我年轻的时候，确信平等是人生中的指导原则。想一想你就会发现这并不是个坏主意。如果我们将每个人当做同等的人对待，就没人会感到自卑，而且作为附加的奖励，也没人会感到高人一等。然而，尽管这是个绝妙得让人舒适、温暖、感觉良好的想法，我还是改变了对平等的看法。我在思考这个原则的过程中有两个时刻似乎可以揭示这个完美想法的瑕疵。

第一个时刻是考虑经济平等的时候。生活在以色列的基布兹（即合作

① 阿斯伯格综合征是神经发展障碍的一种，可归类为自闭症的一种。在外界一般被认为是“没有智能障碍的自闭症”。——译者注

农庄）是个能看到经济平等的很有趣的机会，如果你的目标是每人有完全相同数目的金钱，或是完全相同的财产或是奢侈品，能达到这点的唯一办法就是立法。像基布兹或门诺教派这样的小团体，成员可以集体决定他们的生活方式，法律是讨论的结果，在这样的团体中经济平等才有可能实现。

但在我们绝大多数人居住的大型城镇和城市里，有机会通过旅行、电视和网络看到别人如何生活，但期望完全陌生的人在强加的情况下接受经济平等的说法是站不住脚的。因此，对于一小群认识彼此并选择生活在一起的人来说经济平等也许是可实现的，但对一大群陌生人来说，我想我们得承认这是不现实的。当你几乎不认识你的邻居，对你所在的社区的运行方式感到疏远时，你很难做到信任别人、互相尊重和进行选择，而经济平等是需要以这些关系的存在为基础的。

第二个时刻是考虑如何使平等与个体差异相一致时。如果你相信每个人都基本相同，那么就会容易相信平等。问题是很明显我们并不相同。一旦你接受了个体差异，就会认为一些差异要好于另外一些。

让我们来看性别差异这个棘手问题。男性比女性有更多的睾丸激素，睾丸激素不仅使男性长出胡须，而且让他们的肌肉更加强壮，那么在力气更重要的田径赛场上执著于男女水平不相上下的想法就是非常幼稚的了。这只是荷尔蒙水平的个体差异如何扰乱生物平等的一个例子。

我们的新研究显示，人在出生前的睾丸激素也会影响其思维的发展。与水平更高的睾丸激素相关的是更低的社会语言发展和降低的同感。水平更高的睾丸激素还与更多的自闭特征、对系统更强烈的兴趣及对细节更多的关注相关。几滴这样的激素分子似乎会关系到我们思维运作的方式。

因此生物中可谈平等的机会很少。这个结论应该不足为奇，因为达尔文进化论的前提就是自然选择是在存在个体差异的基础上进行的。在现代达尔文主义中，这样的个体差异源于遗传差异——DNA序列的突变或多态性的结果。鉴于荷尔蒙和基因（两者并不相互排斥，遗传差异是造成荷尔蒙水平不同的方式之一）将我们置于发展的不同轨道之中的这一事实，我们怎么能在各个方面相信平等呢？

另外一种生物不平等的方式是人类发展出不同健康状况的可能性。男

性有时被认为是弱势性别，因为他们更有可能会患上种种疾病，在这其中有孤独症（男孩和女孩得此病的比例是4：1）或阿斯伯格综合征（男孩和女孩得此病的比例是9:1）。考虑到这些风险还相信平等就几乎是可笑的了。

我仍然在某些方面相信平等，但我不能再全盘接受了。问题是如果你已经放弃了一个想法的一些部分，还值得坚持其余部分吗？部分地相信平等有意义吗？一定要在全信和不信中选择一个吗？我的想法已经与年轻时希望平等在生活各个领域中实现的出发点不同，但我仍看到了坚持这个原则在某些方面的价值。即使在生物领域我们得说平等并没有一席之地，但努力地给予人们社会机会的平等仍是值得捍卫的。

让想象成真

艾利森 · 格普尼克（Alison Gopnik）

加州大学伯克利分校心理学家，与安德鲁·N·麦道夫、帕特里夏·K·库尔合著《摇篮里的科学家》（The Scientist in the Crib: What Early Learning Tells Us About the Mind）。

我改变了关于知识本质的看法，起因是一个关于儿童很明显而又很奇怪的事实——他们总是在扮演角色。走进任何一所幼儿园，你都会被“全副武装”的小公主和小超人们包围——3岁大的孩子醒着的时候待在想象世界的时间要长于现实世界。为什么呢？学习现实世界的知识有着明显的进化优势，而且孩子在这方面做得比谁都好，但为什么花费如此多的时间去想那些疯狂、丑恶的虚幻世界呢？扮演角色的奥秘所在与成人的神秘感有关系，对于像我这样一个英国教授的女儿来说尤其如此。为什么我们喜欢扮演（当然是假的）、喜欢小说和电影呢？

认知科学的最大成功在于对视觉系统的解释。外面有一个世界传送信息到我们的眼睛里，而我们的大脑则被完美地设计为从那些信息中恢复那个世界的本质。我总是认为科学与儿童学习的原理是一样的。因果性推断

与学习的基本能力使得科学家和儿童相似地得到他们周围世界的精确图像——一套理论。认知是我们将世界整合进思想中的方式。

但是小说则与此图像不匹配。理解我们想要真相的原因很简单，但为什么我们如此努力地去说谎呢？我曾认为孩童的扮演游戏与成人的虚构小说一定是其他一些基本能力的副作用。我在《科学》杂志的一篇评论中这样说过，然后收到了大量从阅读小说的著名科学家那里发来的电子邮件，他们都很肯定地说小说是个“好东西”（当然我也曾如此认为），但是好像并没有比我更明白地指出原因。

所以扮演游戏的反常性一直困扰着我，最终，在试图弄清原因的过程中我改变了对认知本质的看法。

我仍然认为我们生来就该发现和了解世界，但那并不是我们最重要的天赋。对于人类来说，真正重要的进化优势是我们创造新世界的能力。看看你所处的屋子，那个房间里的每一物体——直角桌、书籍、纸张、电脑屏幕、陶制杯，它们都曾是想象。它们没有一个存在于更新世。它们中的每一个都始于某人头脑中的一个想象，而这一点在人类身上体现得更为真切。我的所有身份——科学家、哲学家、无神论者、女权主义者，这些也都是从想象开始的。我并不是在这里讲相对论、后现代主义，现在，电脑、杯子、科学家和女权主义者与其他任何事物一样真实。这正是我们人类思想最擅长之处——运用想象，使之成真。我现在认为，认知也是我们将自己的想法强加于世界的一种方式。

事实上，我现在认为寻找世界的真相和创造新世界这两种能力同样是硬币的两面。科学和童年中的理论不仅告诉我们什么是真实的，还告诉我们什么是可能的，以及怎样在我们所处的地方实现这种可能性。当儿童学习和扮演角色时，他们使用现实世界的知识来创造新的可能，我们也是，无论是在研究科学还是在写小说的时候。我不再认为科学与小说是两个互相补充的好东西，我认为它们是一回事。

定理也有终极限制

格雷戈里 · 本福德（Gregory Benford）

小说家，加州大学欧文分校物理学家，著有《时间轴》（*Timescape*）。

理查德 · 范曼认为科学哲学对科学家就像鸟类学对鸟类那般有用，通常情况下是这样的。但关于物理学的一个不可回避的问题是：定理都是从哪里来的？

爱因斯坦希望上帝在创造宇宙时并没有其他选择，但是当我们听说可能的弦理论模型“景观”时，哲学上的问题好像就无法避免了。正如现在所推测的一般，弦理论推导出了10 500个可能的宇宙，这是一个对奥卡姆剃刀原理的可怕违背，我们可以称之为“爱因斯坦的噩梦”。

我曾经认为关于我们宇宙的定理是不可置疑的，因此科学绝对不会提出质疑。现在我则不确定。我们能寄希望于构建一个模型来解释定理是如何出现的吗？

许多科学家甚至不愿去想这件事，也许是因为不知从何入手，或许我们可以借用现在的时髦科技——电脑里的想法——来着手，假设我们将宇宙看做进行运算的基质，看做一台元电脑。

假设精确的定理需要计算，而它永远不会百分之百正确，这样的局限性可能会通过计算跟一个天体有关的“实验”的运算能力而得到阐明，而“实验”的意图是评估那些定理的结果。这个天体以光速膨胀，因此实验的时间越长，精确度越高。以数学思维来看，这就限制了我们方程式中的巨大差别。一个时间的偏导数不可能比计算它的时间更强。

从某种意义上来说，任何定理的知名度都会有一个极限，尤其是那个必须解释所有时空原理的定理，比如经典的相对论，它不会比宇宙的运算能力，或是我们能看到的光球内的运算能力好到哪里去。

我不知道这个想法能否在定理的精确度之外定义其本质，例如高等导数的定理描述性不强就是因为它们的运算不能在定量、定时内实现。

也许需要制定数学体系的无限离散性才可以限定这样的讨论。在定量

的同时也应该有能量的限定，以及热力学定理所规定的处理能力的限定。但是，我还是看不出这些争论能告诉我们如何推导出广义的相对论。

或许我们需要更多的想法来得出定理的定律。进化论的观点可行吗？这可能会引发定理中所说的“选择”，使那些得出奇点结论的定理处于不利位置，然后就把时空关系中那些区域淘汰出局吗？李·斯莫林假设宇宙因黑洞崩塌而再生，他尝试了进化论的限定形式，这一假设很有独创性，但是似乎不会走太远。他想象在宇宙出芽生殖后代的过程中发生了变异，因此它们的基本参数也有了些许改变。这样，天择理论就行得通了。

在10年前的一本小说《宇宙的生命》（*Cosm*）中，我提出的是智慧生命而不是奇点，为宇宙作出了孕育智慧的选择，就如我们似曾做过的那样。（那时我并不知道李的观点。）这个想法就是一个拥有智慧的宇宙进化出了一些生物，这些生物在实验室里找到制造更多宇宙的方法，这种方法出芽生殖后可以进一步产生更多的智慧，接着是更多的实验制造更多的宇宙。当然，这种方法逃避了第一个宇宙是如何形成的问题。也许，定理的定律也能解释它？

语言会影响你的感知力

莱拉·布鲁蒂斯基（Lera Boroditsky）

斯坦福大学心理系副教授。

我曾认为语言和文化影响了我们的思考方式，也猜想它们影响了我们推理和解释信息的方式，但并不认为语言能影响感知的细节，即我们看世界的方式。我们身体中负责感知的部分的认知水平似乎太低，太根深蒂固，被物理学、生理学的常量压抑得太厉害，以至于不能被语言影响到。

之后声称在颜色记忆中找到跨语言差异的研究开始出现。例如，据显示，如果你的语言能够区分蓝色与绿色（比如用英语），那么你在记忆中把蓝色卡混淆为绿色卡的概率就小。在这样的研究中，你会看到一张色卡，

之后它会被拿走，停一会儿后你就得判断另外一张卡片是否与你刚看到的那张颜色相同。

当然，展示语言在记忆中的作用与展示其在感知中的作用并不相同。记忆中的东西总是会弄混，所以人们依靠语言中可用的信息，并将语言作为第二手段就不足为奇了。但是那并不意味着不同语言的人们看待颜色的方式也会有所不同。我认为如果你设计一个任务，在这个任务中让实验对象在作决定时能看到所有的颜色，那么就不会有任何的跨语言差异了。

我非常确信语言不会影响感知，所以我设计了一套实验来证明我的这个判断。在我的实验室里，我们开玩笑似地把这个工作称为“操作中的感知性自由”。我们的任务是：把感知从迂腐的语言影响中解放出来。

我们做了一个又一个实验，每一次，令我吃惊和愤怒的是，我们总是能找到跨语言差异。当人们在进行抉择时能一次看到所有颜色的时候，跨语言差异存在；当人们必须作出客观的感知判断时，跨语言差异存在；当任务中根本没有语言参与或需要语言时，跨语言差异存在；当人们必须快速回答时，跨语言差异存在。我们不停地看到跨语言差异一次次出现，而唯一消除它的方法就是瓦解语言体系。如果我们阻碍人们顺利地掌握语言的能力的发展，感知的跨语言差异就会消失。

我曾着手证明语言不会影响感知，但发现的结果却截然相反。它表明语言能干涉感知水平的极低层面，并在我们的知识和意愿之外决定着我们看世界的每一个细节。

北美的俄国殖民化

乔治 · B · 戴森（George B. Dyson）

科学历史学家，著有《猎户座计划：原子能宇宙飞船的真实故事》（Project Orion：The True Story of the Atomic Spaceship）。

1741年，在越过了东海岸后，俄国人抵达了北美洲的西海岸。经历了

最初的探索期后，直到将殖民地归还美国，俄国人在此定居了整整一个世纪。1799~1867年，殖民地由俄美公司统治着，这是一个营利性的、由病榻上的叶卡捷琳娜女皇准许的垄断企业。

俄美公司统治殖民地时期的历史在俄美两国都遭到了不友好地对待。苏联时期的说法是，虽然认可俄国探险家们的技术和勇气，但把这看做沙皇尝试建立资本主义的实验，而美国社会，一如其根本性的缺陷那样，将当地的阿留申人当做被剥削的奴隶一样丢弃。美国人的说法以光鲜的表面来掩盖随后对阿拉斯加当地人及其自然资源的剥削和利用，试图强调是美国把阿拉斯加从那些更坏且再也不会回来的俄国监工手中解放出来的。

对原始资料的悉心研究使我确信这些解释都没有事实根据。阿留申群岛有着引人入胜的地理环境，人口稠密，人人精力旺盛，但是他们物质上和文化上的美好生活在与欧洲入侵者的接触中被毁。然而，作为长期的殖民者，俄国人并不算太糟。当时殖民地的情况比起美国人在西部的定居点来说更接近于丹麦在格陵兰岛的殖民地。

尽管在最初的几十年中，在俄美公司的统治尚未被巩固之前，它与当地居民有过零星的冲突（多数情况下是装备贫乏、人数少的俄国人吃亏），但殖民地在合作、通婚，以及在为阿留申人与俄罗斯人混血的小孩提供社会地位、教育和专业训练的政治政策的基础上，很快就进入了相对稳定的时期。在一两代人之内，俄美殖民地日常的行政事务就由当地的阿拉斯加人掌管了。正如对俄语的采用和对阿留申皮艇或者叫海豹皮小艇的改造所证明的那样，许多当地的传统及技术（包括海獭狩猎和自然铜矿床开采）被新来者采用，这改变了在殖民地中当地技术会被替代的一般趋势。

俄国人建立了公共教育，通过用改造的西里尔字母将宗教或其他文本直译成阿留申语的方式保存了其语言，为当地居民接种天花疫苗，还有基于科学层面的海洋哺乳动物保护政策，这些远远超越了他们当时的时代。在当时俄国的殖民统治中没有“保留区”，俄国人的功劳和1971年的《阿拉斯加原住民土地权处理法》(*Alaska Native Claims Settlement Act*) 一样大，直到今天也是这样。

殖民地当地政府对自身支持的缺乏最终导致了俄国与美国的交易，但

同时必要的丰富的资源和区域自治使得俄国的这次探险获得了成功。

在政治妥协使之终止之前，俄国式的美国一直是一个行得通的社会性的、技术上的实验的产物。

“累赘”原则

理查德·道金斯（Richard Dawkins）

进化生物学家，牛津大学查尔斯·西蒙尼教授奖得主；著有《上帝的错觉》（*The God Delusion*）。

当一位政客改变其想法时，他是一个“反复无常的人”。政客们几乎会坚决摒弃灵活性这一优点（在我们中的一些人看来是优点）。玛格丽特·撒切尔说过：“淑女绝不回头。”（The lady is not for turning.）托尼·布莱尔说：“我没有倒车挡。”（I don’t have a reverse gear.）伊拉克战争之前，民主党总统初选的候选人最初是根据十分确切的情报而决定投票支持侵略伊拉克的，而后来明知决议有误，却仍使之生效，就是因为害怕会被指责为“反复无常的人”。

科学的世界则截然不同，科学家们实际上是通过改变他们的想法来获得赞誉的。如果一位科学家在他的职业生涯期间不能找到改变他的观点的例证，他就是迂腐的、僵化的、顽固的、教条的。当你考虑这件事时，会发现它其实并没有那么矛盾，政治和科学上的声望不应该朝着相反的方向发展。

碰巧，在进化生物学领域，我改变了对一条自相矛盾的著名理论的看法，那条理论是由以色列动物学家阿莫特·扎哈维（Amotz Zahavi）提出的“累赘”原则。我曾认为该理论是一派胡言，并在我的第一本书《自私的基因》（*The Selfish Gene*）中阐述了自己的观点。在第二版中我改变了看法，原因是我剑桥大学的同事艾伦·格拉芬提出了一个优秀的理论模型。

扎哈维最初是在雄性动物对雌性动物有性别炫耀的背景下提出“累

赘”原则的。雄性野鸡的长尾是一种累赘。它将雄性的生存置于险地。其他性选择的理论比较合理地推断说长尾虽是累赘但仍会被青睐。而扎哈维令人愤怒的相反的提议是：雌性青睐长尾的雄性不是将就这一累赘，而恰恰是因为这一累赘。试用扎哈维所喜爱的拟人的幽默风格，雄鸡正对雌鸡说：“我是只多么好的鸡啊，虽然身后拖着这个让人失去能力的负担，我还是生存下来了啊。”

扎哈维认为，累赘必须是真实的，是确实要付出代价的。一个虚假的累赘（比如用垫肩来伪装自己很壮）会被雌性看穿。在达尔文主义学说中，自然选择会有利于一些雌性，因为她们鄙视那些用垫肩的雄性，而去选择那些以一种会造成重大损失而非虚假的方式来展示自己真实体力的雄性。

扎哈维将他的理论从性选择推及动物互相交流的所有领域。他自己研究了阿拉伯画眉——一种有共享习性的棕色小鸟，它们经常“无私地”给彼此喂食。传统的“自私基因理论”会从亲缘选择或互惠概念中找到解释。的确，这样的解释通常是正确的（我对这一点的看法尚未改变）。但是扎哈维注意到最慷慨的画眉鸟是那些在社交上占主导地位的个体，于是他用“累赘”原则解释了这一现象。像往常一样，他把鸟类的语言翻译为人类的语言，让一只施恩的鸟开口说道：“瞧瞧，我比你高级多少！我甚至可以给你提供食物。”相似的是，一些画眉鸟充当“哨兵”的角色，引人注目地停驻在高树上而不进食，留心提防老鹰，以给其余的鸟儿报警，从而使它们就能够继续进食。扎哈维的解释再一次绕开亲族选择和其他“自私基因理论”的证明，遵循了他自相矛盾的逻辑：“看我是只多么伟大的鸟，我能冒着生命危险在高树上提防老鹰，救了你们可怜的小命，让你们进食而我却粒米不进。”这只鸟在任“哨兵”时的个人损失会在社会威望中得到报答，这可以转化成繁殖后代的成功。自然选择倾向于吸引人注意的而且代价昂贵的慷慨。

你现在明白为什么我会怀疑了吧。付出高昂的代价来赢得社会威望是非常不错的，也许提高声望的确能转化成达尔文适合度[1]，但是代价是要

① 适合度是指生物生存和生殖并将基因传给后代的能力。——译者注

付出的，而这又会抵消适合度的收益。不要说代价只是部分的且只会部分地抵消适合度的收益，不要以此来逃避问题。毕竟，难道一个竞争对手出现，在威望上赶超你不需要付出更大的代价吗？难道代价不会因此而一直增加到它完全抵消所谓的适合度收益吗？

这类的口头争论只能让我们到此止步。数学模型是必需的，许多人都提出过，而让人格外注意的是约翰·梅纳德·史密斯，他总结说：扎哈维的想法尽管有趣但行不通。或者更准确一点地说，史密斯找不到一个能够证明扎哈维的理论行得通的数学模型。他留下了其他人也许会提出一个更好的模型的可能性，而这正是艾伦·格拉芬所做到的，所以现在我们都得改变想法了。

在《自私的基因》的第二版（第309~313页）中，我将格拉芬的数学模型转译成了文字，在此就不重复了。一句话，格拉芬找到了一个逐渐发展的稳定的组合：雄性炫耀策略和雌性轻信策略的组合，而结果是确凿无疑地支持扎哈维主义学说的。我曾对扎哈维不屑一顾是错误的，许多其他人也是。

但是，谨慎地说一句，格拉芬在这个故事中起的作用是最重要的。扎哈维提出了一个极其矛盾而又不合理的想法，正如格拉芬所能证实的那样，它最终被证明是正确的。但是我们不能掉进思维的陷阱，从而认为下一次如果有人提出一个极其矛盾而又不合理的想法也会被证明是正确的。大多数不合理的想法都有其不合理的理由。尽管我的怀疑观点是错误的，而且我也已改变了想法，但在一开始我保持怀疑的态度还是正确的。我们需要怀疑，我们也需要格拉芬们不怕麻烦地去证明我们的怀疑是错误的。

思维没有最终版

贾姆希德·巴鲁查（Jamshed Bharucha）
心理学教授，美国塔夫茨大学教务长、副校长。

我曾经认为文科教育极为重要的目的有三重：

第一，拓展你的思维。跳出先见，学着用不曾试过的方法思考。

第二，掌握针对批判性检验和衡量新想法的工具。新想法包含你所珍爱的那些。

第三，最终建立一个或一系列能整合你的所知所信的框架，它会指引你的人生，无论你作为一个个体还是一个领导者。

我现在仍相信第一条和第二条，但对于第三条我改变了想法。我现在相信的是一个新版本的第三条，来取代上面的第三条，如下：

A. 学习新的框架，并接受它们的引导。

B. 永远不要理所当然地认为你的框架是最终版本，认识到帮助你坚守世界观的心理倾向。学着不停地拓展思维，不停地跨出你的舒适区，不停地尝试让自己换位思考异域的框架与文化，对不同剖析世界的想法持接纳态度。在你批评一个新观点或其他文化之前，先把它们掌握到它的支持者或成员认为你完全理解的程度。

选定一个框架并深入进去是很简单的。大脑的构造是通过构建好的透视镜来感知世界的，这个透视镜是我们悬挂自己的知识和信仰系统的脚手架。

拓展你的思维很难。一旦确定了适合我们自己的世界观，我们就会紧抓不放。新信息被扭曲以适应我们的世界观，不适应我们世界观的信息会不受重视，而新观点又往往会遭到抵制。

说到“框架”，我的意思是指任何一系列的概念和信仰体系，既指明确相关的，又指暗中遵循的。这些包含了陈述、范式、理论、模型、图式、框架、程式、定型和分类，它们囊括了生活哲学、意识形态、道德体系、伦理规章、世界观和政治的、宗教的或文化的社会交往关系。他们通过分析、综合、简化、包装知识或信念来组织人类的认知和行为。他们想要建立在有着核心特征、模式、信念、承诺、偏好或态度的松散的构造上，这个构造在个人思维和团体的集体性行为中起到基本的、统一的作用，但它们包含人们的感知时（包括自己的），会培养一种超越基本特征或信念的社会关系感。

让我改变主意的是偏向于维持原有世界观的永恒性这种偏见的确凿无疑的证据。大脑把信息绘制成一小套组织结构，它的作用是充当认知透视镜，曲解我们处理并追寻新信息的方式。这些结构产生了很多现象，包括相关模型的感知（有时候空无一物）、因果性感知（有时候空无一物），以及在一成不变的方法下对人的感知。

感知偏见的另外一个来源是：我们是社会性动物（科学家也是社会性动物！）且易受群体内外相互对抗的社会关系动态的影响。一个广为人知的群体偏见是过度相信结果，据此我们试图用关于某种性情的词语（“这就是他们的样子”）来解释来自其他群体的成员的行为，但我们在解释自己本身的行为时则更为复杂地包含了更多对环境的考虑。群体归属也会因为良好行为与不良行为的对抗而呈现出不对称状态。对那些你喜欢的群体，包括你自己的群体，正面的行为反映了内在特征（“我们基本上都是好人”），而负面行为则不是责怪于环境（“我压力很大”），就是无视这种行为（“错已经犯了”）。与之形成对比的是，对于你不喜欢的群体，负面行为反映了内在特征（“不能相信他们”），而正面行为则反映了期望（“他与别人不同”）。与归属偏见有关的倾向，结合你在自己的群体中的经验，会认为其他任一群体中的个体与其余的群体中的个体也是相似的（“他们都很像”），然而你自己的群体中则有一些“烂苹果”这样的不同的个体。当两个群体的基本原则从根本上相违背时，结果就是冲突或是战争。

幸运的是，大脑还有其他的系统允许我们在某种程度上消除这些倾

向。这要求自觉的努力、批判性工具的使用和实践。大脑的可塑性允许改变，当然是在一定限度内。

要对一个你有意拒绝的想法的真实理解进行评估，我建议使用图灵测试的一个版本，它专门为此目的而设计：只有当你欺骗它的支持者，让他们以为你完全了解时，才会真正明白那个你有意拒绝的东西的意义所在。很少有批评家能通过测试。我还向意欲成为批评家的人建议一个跨文化的图灵测试——一条跨群体理解的金科玉律：在批评一种文化或其层面时，你应该做到在被其群体内成员评价时，你也能在文化中来去自如。

拒绝第三条，你放弃的是确定性。确定性让人感觉良好，它还是领导力中的强大源泉。如伯特兰 · 罗素在《西方哲学史》(*Western Philosophy*)中所说的，挑战是“教会人们如何在不确定下生活，并不被麻痹，毫不犹豫地生活”。

大学Vs.追求真理

伦道夫 · M · 尼斯（Randolph M. Nesse）

密歇根大学精神病学家，与乔治 · C · 威廉斯合著《我们生病的原因：达尔文医学新科学》(*Why We Get Sick: The New Science of Darwinian Medicine*)。

我过去认为，如果你找到了最聪明的人，知道了他们的想法，你就能知道什么是真理。然而，大多数最聪明的人总是最终被证明是错的。我对莱纳斯 · 鲍林关于维生素C的观点仍记忆犹新，但是著名的物理学家开尔文勋爵带来的害处更多，他在1900年提出，根据地球的冷却速度得出的计算结果似乎表明生物进化的时间已经所剩不多了。很多人认为聪明人的想法是对的，这是一种幻想，产生这种幻想的原因是聪明人总是很令人信服——即使当他们错了的时候也一样。

我过去也认为你能依靠专家发现真理，如聪明的专家——那些致力于一个论题的人，但是我们大多数人都记得，是他们让我们吃人造黄油，因

为比吃黄油安全，然而后来证明反式脂肪更糟糕。医生让女人使用荷尔蒙替代疗法（HRT），结果证明这一疗法增加了得心脏病的概率。甚至当专家们没有出错的时候，专家的报告也经常不告诉你什么是对的。举例来说，我们阅读专家关于抗抑郁症药物的评论，他们提供了大量的数据，但是读者们却通常得不出这样一个简单的推论：这些药物对大部分患者来说并不起作用。这种盲目偏信不仅仅发生在别人身上。我一想到所有我出于无知但却自信地传达给我的病人的那些错误想法就不寒而栗，这都是因为我信任专家造成的。所有人都应该读一读约翰·约安尼李斯（John Ioannidis）发表在《公共科学图书馆医学文献》（*Plos Medicine*）上的文章——《为什么发表的大部分研究结果都是错误的》（*Why Most Published Research Findings Are False*）。

最后，我曾认为，真理在大学里有个特殊的家园。毕竟，大学应该是致力于发现真理、教给学生老师们所知道的知识和如何找到真理的途径的。大学对寻求真理的人来说可能是城里最好的表演秀，但是绝大多数的大学却扼杀创造力和对有争议性问题的建设性解决办法——不是有时候，而是大多数时候，有系统、有组织地扼杀。

怎么会这样？所有人都努力想鼓励创新！管理者们煞费苦心找到了一个支持诚实和创造性的大学校长，校长选出了院长们，他们组织开展大规模的搜索以期找到最好的系主任，这些系主任通常会聘用在他们自己专业的支持者们——但是如果想聘用真正创新的人，某个可能挑战既成思想的人会怎样呢？教授委员会插手此事，以保证大部分职位给了和他们差不多的人。院长关心的是，如果引进一位新成员会有多少捐资做管理经费。一个具备创新精神的人，致力于新领域的人或是批评教条的人，这样的人在选拔过程中是没有希望脱颖而出的。如果他们脱颖而出了，还有审查委员会等着呢。所以，经过一连串无聊的挑选，多种不同思想和议题被排除掉了，如果有漏了的，也会遭到清洗。原则变得更加褊狭，大学发现自己在无意中禁止了进步，禁锢了真正的思想活动。大学领导意识到这一点，也痛恨这样，所以他们不停地创造新的方案来培养创造性的跨学科研究。这些新的方案具有和新年夜的大餐同样可爱的真诚，同时也具有结构上的盲

目性，这种盲目性同样会导致创新被扼杀。

我们到哪里去发现真理呢？大学里聪明的专家是一个起点，但是，对于真理和追求真理的人来说，找到一个可以让他们在学术上不受限制的大学有多难；对于最聪明的专家来说，得出客观的结论有多难，如果我们能够承认这些，我们就能开始设计新的社会结构，这种结构将会支持真正的学术上的创新和奋斗。

新思想需要大众的耐心

戴维 · 格伦特（David Gelernter）

耶鲁大学的计算机科学家；美国企业研究所国家级研究员，著有《美国主义：西方第四大宗教》（*Americanism*：*The Fourth Great Western Religion*）。

让我改变想法的是美国公众对科技的态度。我现在认为，公众是谨慎的，但不保守。我可以从自己的经历中举出两个例子来。这两个例子都影响了我长期以来的观点，所以这篇文章可能看起来像自我宣传，但是我的意思是：新思想能够扎根并茁壮成长，如果我们愿意有这个耐心，并拒绝上“科技快速发展的世界”这个神话的当。

我在1994年《华盛顿邮报》上首次把图形用户界面称为“生命流”（lifestreams），到21世纪初，我觉得这个系统没有成功的希望，注定只能在29世纪前后一个毕业生的无足轻重的脚注中被提到。这个问题（我认为）是因为生命流太陌生，没有充分“演化”，太具“革命性”（正如美国高等研究计划署的君子们喜欢说的那样）。除非你和公众及工业亦步亦趋，否则就会失败。

但是现在，生命流遍布网络（你可以自己去查证），有人告诉我“生命流”在一些网络大会上已经变成了一个动词。据ZDnet.com上显示：“根本上， OLPC（一个孩子一台笔记本电脑）这一组织的目的和其名义上的意图毫不相关，但是却和其界面（即企业与顾客之间发生的各种接触和交

往）息息相关。这一事例可以最终追溯到戴维·格伦特的‘生命流模式’，它不仅仅是一次对苹果公司在帕洛阿尔托研究中心的原创工作的重新演绎，也是全新的事物。”

寓意：公众可能是谨慎的，但不保守。

在1991年出版的《镜像世界》(*Mirror Worlds*）一书中，我预言所有人都会把他们私人的东西放到计算机空间（又称“云”）中。我在2000年的边缘网上“第二次浪潮”的宣言中说过同样的话，这期间我也在其他不同文章里提到过同样的观点。到2005年前后，我感到我在“云”这一观念上再一次草率行事，草率到在我有生之年怕是看不到这一观念会引起怎样的结果。但是事实再一次出乎我的意料，这一话题如今变得火热，被热炒得随处可见。“云计算”将会是下一个火热的观念。这一切证明了什么呢？证明只要你有耐心，好的想法就可以逐渐受到大众的认可——但必须要非常有耐心。

如果你期待在美国靠长期的想法赚钱，那么你的收益将是有保证的。

最后一条是我教给学生的一个道理，在这方面，我的想法没有改变(也不想改变)。大学里的人们曾经信奉这样一个观念：好的和有用的想法本身就是很好的回报，不论你是否从中赚得金钱。我相信，这一观念仍然是一个好的世界观。

大众咨询的意义

马克·亨德森（Mark Henderson）

伦敦《泰晤士报》的科学编辑。

我过去认为，向大众征询科学政策的意见是没有意义的，征求普通人对有争议的科研问题的意见听起来很有道理，其实做起来难度很大。

政府调查对生物工程或胚胎研究这类事物的看法时，通常整个调查都会受制于那些特殊利益集团。那些有着早就为众人所知的强烈意见且不可

能被说服的拥有话语权的少数人——特殊利益集团，通常能够在调查的早期作出回应，而更多的人认为自己态度中立，愿意接受别人的意见，或者自己的信息不足，又或者不感兴趣，很少愿意参与讨论。于是人们以为公众意见已经表达，而实际调查的结果根本不能反映公众的真实意愿。在公众的真实意愿缺失的情况下，我觉得让科学家继续他们的科研，偶尔接受具有与之相称的、合乎伦理的专长的专家小组的监察不是更好吗？

当然，在某种程度上，公共咨询确实能比全然无用更糟糕，尤其是英国政府所作的咨询，它在转基因农作物和胚胎研究法方面的咨询判断失当。正如戴维 · 金爵士所说，他们已经教会我们不要做什么。尽管他们的失败促成了一些有趣的思想，这种思想还是使我相信有可能让大众参与到相当复杂的科学问题中来，而不让那些通常有嫌疑的人的大声呼吁压过其他人的声音。

人类受孕和胚胎学管理局在细胞质混合胚胎方面的最新工作情况恰好可以说明这一点。传统的管理方式招致了意料之中的结果：反堕胎的人和反基因工程的团体活动起来了，810条书面意见中有494条是不友善的。然而经过仔细询问发现，几乎所有这些意见都是那些反对在各种情况下进行胚胎研究的人提出的。更科学的调查发现有61%的受调查者支持种间胚胎，前提是这些种间胚胎是用于医学研究的。细致的审议工作表明，一旦实验的基本原理得到适当解释，大部分人会克服“本能的反感”而支持这项工作。

如果咨询工作可以如上述案例中那样被执行，那么咨询可以带来很多好处。他们能够切实促成公众对有潜在争议的研究工作的理解，戳穿那些对科学提出最刺耳批评的人的诡计。

在很多方面，向公众咨询比向生物伦理学家们征求意见更有帮助，生物伦理学家们对伦理研究的重要性越来越让我怀疑。并不是说科学哲学是没有意义的学科，事实上它能促进和激发人类思想，问题是人们几乎总是发现不同的生物伦理学家坚持不同的立场。列昂 · 卡斯（Leon Kass）和约翰 · 哈里斯都是知名的生物伦理学家，但是你可以想见他们就胚胎研究法律所提供的意见将大不相同。

政治家或者科学家，能够并且可以根据他们业已存在的世界观蓄意指定某些伦理学家，然后鼓吹他们的意见是独立的、有权威性的，仿佛他们考虑的问题是物理学。如果说专门的生物伦理学家可以在管理和规范科学研究中有一定作用，那就应该是构造一些问题让研究者和大众去思考，而不能只是像片遮羞布那样，总是在事后被用来为人们的决定找理由。

思想是终极社会软件

蒂姆·奥莱利（Tim O'Reilly）

奥莱利传媒公司创始人和执行总裁。

在2002年11月，克莱·舍基组织了一个“社会性软件峰会”，前提是我们正在进入一个“社会性软件的黄金时代……社会性软件极大地提高了团体的自我管理能力”。

我当时怀疑“社会性软件”这个说法。现今最明确的社会性软件很有趣，如“友人网”（Friendster）和“聚会网”（Meetup）的应用，但似乎还不可能成为引发硅谷下一次大规模革命的种子。

相反，我更关注我所制定的Web 2.0的相关思想——就是说，互联网正在取代微软视窗成为主要的软件开发平台，在这个平台上，有竞争力的前沿思想产生于所有使用这个平台者的集体智慧的总结。连着谷歌的网页级别的普通帖子，eBay的市场，亚马逊网的用户评论，维基百科的用户制作的百科全书，还有Craigslist网的自助分类广告，这些似乎都是太过泛泛的现象，“社会性软件”这个词不能准确表达。（这也是我对“用户自产内容”的抱怨。）然而，如果喻体定义过于狭窄，你就会排除掉那些帮我们理解真正本质的典型现象。一直以来我在寻找一个更广义一些的喻体，一个能把从公共资源的软件到网络应用的兴起之间的一切现象都联系起来的喻体。

你不想把谷歌说成是“社会性软件”，但是谷歌搜寻的结果的确受到谷歌与其用户之间的互动的深刻影响：每次有人在网上制作一个链接时，

谷歌就会追踪这个链接到一个新的网页，它权衡不同链接的价值，根据是一种不言自明的图表一般的社会关系（比如说一个从网址A开始的链接比从网址B开始的链接更有权威性，部分原因是由于网络的规模大小和特性不同）。当有人进行搜索时，他们可以从谷歌发掘到的数据中的收益，这些数据来自几百万其他人的选择，而这些选择是基于先前的搜索所找到的那些链接的。

你也不会把eBay或者Craigslist网或维基百科当成"社会性软件"，但是它们都是一些热情的网民群体的产物，没有这些热情的拥趸，那些网络就都不会存在，它们从网民群体中汲取力量，就像希腊神话中的安泰俄斯触摸大地母亲一样。图片共享网址Flicker或者书签共享网址del.icio.us（现在两者都属于雅虎公司）也将它们与用户之间互动的重点建立在利用那些拥趸的热情的基础之上，这些网民群体能提供比单个的用户更大的价值。但是要再一次强调，那未被言明的社会关系，这些社会关系它被使用，被利用，但是从未以真面目示人。

在克莱的"社会性软件峰会"召开5年后，Facebook——一个毫不隐瞒自己利用了上述社会关系的应用网站，成功地利用了那些寻找下一个互联网前沿的人的想象力。我发现自己回想那次峰会之后曾对克莱表示怀疑时会感到悔恨不已，不知道他是不是说过"我早就告诉过你会是这样"。

当Facebook的年轻创始人和执行总裁马克·扎克伯格开始谈论"社交图表"这一观念时，他唤醒了这一产业，"社交图表"是一种电脑科学的语言，用它来描述那些使用Facebook的人们之间社会关系的数学性结构——这种结构是Facebook的核心。那种认为"社会性软件"引领今天互联网发展的想法具有真正的力量。

机会不只在于建造一个社会网络网址，还要建造一个以"社交图表"为基础的平台，马克的这种洞察力给人们提供一个再次思考其他无数应用程序的透镜。像Xobni（过去拼写为inbox）和MarkLogic的MarkMail探索隐藏在我们电子邮件交流中的"社交图表"，谷歌和雅虎已经宣布要围绕这个想法进行项目研究。谷歌还要求先驱芬兰博客服务提供商Jaiku建造一个"社交图表"使用的电话地址簿。

这并不是说，“社交图表”将是下一个大事件的这个想法让我其他的想法失效，相反，它能使我的其他想法变得明晰，并拓展我的这些想法：

- 大批数据的集合和能处理这些集和的软件，而非软件自身，是下一代应用程序的核心。
- “社交图表”只是一级数据结构，在我们建造由互联网级规模的数据驱动的应用程序时，它将被证明越来越重要。你可以把人们、商业及各种活动的位置标记在地图上，这样就组成了一个“地点图表”，或者将人们在网上提的问题与搜索结果和广告的关系组成一个“问答图表”。
- 图表处于任何一种特定应用程序之外，多种应用程序可能探索和暴露部分图表，逐渐建立起一个存在于真实世界中的关系模式。
- 当这些不同数据图表成为我们下一代“互联网运行程序”不可或缺的基础时，我们会面对两个结果中的一个：要么互通性的应用程序共享数据，要么首先获得大批有用数据的公司成为其他应用程序的供应商，并最终成为那一领域的主宰者。

所以，我真的改变想法了吗？正如你所看到的，我正在把“社会性软件”收入我自己不断发展的对未来计算机应用程序的说明当中。

回顾第一次“社会性软件峰会”所作的笔记，我感到很奇怪。很多重要的观点现在还在，但是细节都是错误的。当时提到的很多项目和公司已经消失了，然而它们提出的思想已经超越了当时的那三十几个人的一个小群体，经过一段过程，现在已经变得更加清楚明确，在不知不觉中，那些思想逐渐被我们接受。

那次峰会上，克莱认为“社会性软件”是一个意义丰富的隐喻，而我当时没有像现在这样觉得“社会性软件”如此有效，如今克莱和我都已经改变了想法。概念是一个框架，一个组织原则，一个我们看清事实的工具。对我来说，好像我们每天都通过增加新的事实、新的思想、新的环境改变我们的想法。我们不断重复过去的故事，通过现在的镜头看过去，只是有

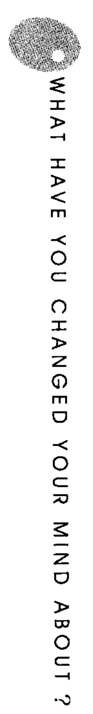
时候变化太深刻，让我们彻底抛弃了过去的一切。

思想本身可能是“终极社会性软件”，通过我们相互之间的交谈、我们创造的艺术品和我们讲述的故事来体现。

是的，如果事实改变了我们的想法，那就是科学。如果思想改变了我们的想法，当我们重新看待那些事实时，那就是历史、文化、科学和哲学的综合。

科学之伤

当科学沦为边缘角色





科学与哲学的界限

丽贝卡 · 戈尔茨坦（Rebecca Goldstein）

哈佛大学哲学家，著有《背叛斯宾诺莎》（*Betraying Spinoza*）。

2008年边缘网的问题妙趣横生地指出了一条将科学与哲学和宗教分离的途径："如果思考改变了你的观点，那是哲学；如果事实改变了你的观点，那是科学。" 在这段妙论背后是重要的主张：科学，或者更确切地说是科学理论，可以同其他理论清楚地区分开来。科学理论有一个特殊的标志，这个标志就是可证伪性。卡尔 · 波普尔说过：衡量科学理论的标准就是可证伪性。

对大多数科学家来说，这就是他们所要了解的科学哲学。得到这样一条清晰准确的辨认科学理论的标准是很振奋人心的，更让人满意的是看波普尔如何用这一标准质疑那些心理分析。长期以来我觉得可证伪性的测试方法基本上是正确的，也是非常有用的。

但是当我仔细阅读了波普尔的作品，在我的科学哲学课堂上讲解了他的理论，并在科学实践中观察他的理论是否能经受可证伪性的测试（至少作为成功的科学的描述）之后，我改变了我的想法。

首先，波普尔对科学实践的描述，即设想和驳斥的循环，与实验室里和学术期刊上的事情都没有多大关联。他说科学好像是飞碟射击，好像科学的唯一目的就是证明一个又一个的科学理论的错误。但是打开一份《科学》杂志，随便挑一个例子——"在概率学习过程中，A1等位基因携带者因为多巴胺D2感受器密度的降低，其学习避免具有负面后果行为的能力会有所减弱。"作者却不说："我们试图推翻A1等位基因携带者学习能力较弱这个假说，结果失败了。"科学家很少以波普尔的方式表述。一位合格的波普尔派人士应当承认这位大师可能过分简化了理论证实的逻辑。

而且科学家不会也不应该一旦出现不符合的数据就马上抛弃一个理论，就像弗朗西斯·克里克曾经说过的："任何能够解释所有数据的理论都是错的，因为有些数据本来就是错的。"科学家有权质疑看似能够推翻一个合理理论的数据，随着他们对世界了解的增加，他们也有权给一个理论添加假设、限定性条件，以及复杂性。正如伊姆雷·拉卡托斯，一位不常被人引用（但却非常敏锐）的科学哲学家指出的，所有的科学理论都不可证伪。我们重视的是那些引向"进步性"研究课题的理论，在这些课题中一个小小的变化引出的是一长串过去和未来的数据。我们丢弃的理论是那些引向"退化"研究的理论，这种理论随着新的数据增加而一次又一次地进行修补。

可证伪性标准的另一个问题是：它已经变成了一种无效的工具，被人们不假思索地使用。波普尔不仅试图用它推翻马克思主义和弗洛伊德学说，还有达尔文的自然选择学说——这样的立场如今恐怕只能获得上帝论者的支持。我已经看到一些科学家声称当代的宇宙学和物理学的主要学说不是"科学"，因为他们想不出一个简单的办法将其证伪。你可能认为，当他们面对科学家的实际做法与他们所背诵的波普尔关于如何从事科学研究的宣言之间的矛盾时，他们可能会质疑波普尔的话，并且回头去学习更多科学和哲学的知识。但正是这种被神化了的波普尔权威，使得波普尔的宣言成了永不会被证伪的学说。

最后，我认为，以证伪性来辨别科学性使得某些非科学学说成功逃脱，其托辞恰好是，只有当一个学说被叫做"科学"时，我们才应当找出好的理由去判断它的真伪。这让笃信某些理论的人得以维护他们最青睐的理论，说该理论不可能也不应当被证伪，仅仅因为它们不属于科学理论。以上帝是仁慈的、万能的且无处不在的理论为例。这算不上科学假说，但对我来说无疑是可以被证伪的。事实上，它好像已经被充分证伪了，但是因为可证伪性被看做区分科学和非科学的标准，而"有神论"又明显不属于科学范畴，宗教信仰者就获得了一个免费通行证。同样，很多政治思想也是如此。当人们认为有一种简单的测试能够区分科学与非科学，可证伪性可以充当这一测试标准时，科学和非科学理论之间的差异便被掩盖了。

我们需要怎样的人工智能

罗杰 · C · 尚克（Roger C. Schank）

心理学家和计算机科学家，曾任学习科学学院主任，著有《动态记忆重拾》（*Dynamic Memory Revisited*）。

20世纪70年代和80年代，有记者采访过我，了解人工智能的可能性，我总是说在我有生之年，我们将会拥有像我们一样聪明的机器。这似乎是个稳妥的回答，没人会说我错了。但我现在不相信这种事情会发生，一个原因是我年纪大了很多，而我们在制造智能机器方面并未取得多少进步。

我不是讽刺人工智能，我仍然相信我们能够制造出相当聪明的机器，但我不再相信这些机器会和我们一样。可能是那些电影误导了我们，使我们相信会拥有伙伴一样的智能机器人。（我肯定受过库布里克的电影《2001年》的影响。）当然，大多数人工智能研究者相信，制造出像我们一样聪明甚至比我们更聪明的机器确有可能。早期人工智能工作者把智能行为，如下象棋或解题，作为研究重点，努力建造与人类智力相当的机器。这种方法可以理解，但是回想起来，这是错误的做法。下棋其实并不是典型的人类智力活动。我们中间只有一些人擅长此道，看起来下棋也涉及某种认知过程，尽管令人难忘，但它却似乎与人类如何提高智力水平没什么关系。棋手们善于进行有序的精细谋划，人类却不都是这样的。

人类一直在学习。我们会花费数年去学习一些看似简单的东西。每次新的经验都会改变我们的认识和我们对世界的看法。回顾过去的经验比实际经验能更好地帮助我们处理新的经验，那样做靠的是一种在无意识中学来的检索方法。我们需要20年（或者更长时间）学会言谈得体，学会正确作决定，以及建立良好的人际关系。但是我们往往忽略了自己已知的东西，我们言谈得体却不知道自己是如何做到的，我们也说不清自己为什么具备理解事物的能力就那么做了。

所有这一切给人工智能提出了一个难题。如果人类在从事某个行为时却不知道自己是如何做的，我们如何去模仿这种行为？这个难题导致了人

工智能专家体系的重大失败，这种体系依赖于代表专业知识的规则。但是专家们最大的特点就是他们知道的越多，制定规则的速度就越快，而越来越多的规则却使整个体系运转越来越慢。规则不是智能系统的中心，这意味着其缺陷在于依赖明确的刻意阐述的知识，而不是在人们表达本能的直觉时试图搞清他们真正的意思是什么。

人们为自己的行为作解释，但是他们往往在事情发生后才明白自己的动机。我们在无意识中进行推理，而后才进行理性的分析。人类会做梦，做梦很明显有某种重要的作用。即使我们不能确切懂得做梦的结果是什么，但是我们完全可以假设这是一种驱使我们作出决策的、很重要的、无意识的推理过程。所以，一个智能机器必须会做梦（因为它需要这样做），必须具备体现其良好洞察力的直觉，而且必须有一系列的目标，这样的目标决定了它与目标不同的其他个体看待世界的方式也将不一样。换句话说，它应该具备性格，这种性格不是人工设置的，而是作为智能个体所独有的。

人工智能能制造也应当制造的是有特殊目的的智能实体。（我们可以称其为“特性化智能”，或者SI）。聪明的电脑的确会被制造出来，但是它们只能达到特性化智能的水平，它们是差劲的伙伴，但它们知道过去发生的每一次运输事故及原因（船运业的特性化智能）；或是成为销售专家（商业特性化智能），因为销售是它考虑的一切，可以背诵每一个发生过的有趣的销售案例，以及从中汲取的教训。比如有个销售员要去拜访顾客，这时特性化智能将发挥极大的作用。我们可以设计一个外交政策特性化智能，帮助未来的总统们及时了解过去，帮助他们作出决定——它会知道所有前任政府曾经作过的决定，还做了精巧的索引，为的是能够将它知道的一切运用到当前的时局中。

所以，从传统意义上来说，人工智能在我有生之年不会制造出来，在我的孙子辈也不可能。或许一种新的智能机器有朝一日能够发展得比我们更聪明，但那一天离我们还很遥远。

泛感觉

布莱恩·古德温（Brian Goodwin）

英国舒马赫学院生物学家，著有《自然的责任：挽救我们破碎的文化》（*Nature's Due*：*Healing Our Fragmented Culture*）。

过去我相信机械论世界观的普遍有效性，认为它是现代科学理解自然发展过程的基础，但是现在我已经改变了想法。我在生物学和数学方面受过专门训练，所以在大半生的职业生涯中，我一直都用科学方法来解释自然现象。这种机械论世界观的基本假设是：在宇宙进化过程中出现的任何自然属性和行为，都可以用无生命物体（如基本粒子、原子、分子、细胞膜和细胞器、细胞、器官、有机体等）的运动和相互作用来解释。

我们以这些假设为基础来建立自然发展过程的模型就可以解释各种各样的自然现象，如行星运动和电磁现象，神经细胞的属性和行为，以及蚁群和鸟群出现的动态变化规律。这种解释的过程似乎拥有无限的力量，让我着迷，使我在生物学生涯中一直为之奋斗。

然而，我现在得出结论：这种解释自然现象的方法具有严重的缺陷，这些缺陷就来自其基本假设。我是在"解释"人类和其他生物的定性经验的时候改变想法的，我指的经验是：痛苦、愉悦、幸福或其他任何我们非常熟悉的经验特性。

这些经验表现为"主观"经验，也就是一个活的有机体所感受到的经验，因为它们不能和感受一切的主体分隔开来，也不能定性衡量。这种解释常常表明进化的复杂性：当一个生物体有了足够复杂的神经系统，就会拥有主观经验和感受。这说明有些全新的和完全不同的事物可以由那些"无生命的"、无感觉的组成部分（如细胞膜、分子和电流）之间的相互作用而产生。

但这意味着无中生有，违反了我所知的突现特性：任何现象总有一个先驱特性。你仅仅把一个新的维度引用到你的模式的相空间来解释结果，这是不够的。质量不同于数量，质量不能被简化成数量。

那么在生物体的发展中什么是主观经验的前身呢？神经元、细胞膜或者产生电子活动的带电离子，一定有某种属性与生物体的感觉经验有关联。

有一种可能性是，我们承认世界不是现代科学所假设的那个世界（机械的，“无生命的”），而是一切事物都有某种基本属性，与经验或感觉有关。哲学家和科学家已经朝着这条路走了，他们把这种观点称为“泛感觉”，或“泛心论”：他们认为世界的每一个组成部分都充满了某种形式的感觉，这样就可以使像生物体那样复杂的机体产生感觉，使质量和数量一样真实。

泛感觉把科学带入了新的领域。科学现在可以研究数量，也可以研究质量，帮助我们恢复生活质量，协调我们与自然界之间的关系，消除我们对地球的破坏所产生的影响，使她继续有能力和我们一起向前发展。泛感觉能帮助我们恢复世界参与者的地位，世界是我们的，它不受我们控制，而是需要我们去创造性地奉献，和其他各种各样的生物体一起，共同感知这个行星社会。

互联网促进了中央集权

尼古拉斯·卡尔（Nicholas Carr）

商业、技术和文化方面的作家，著有《大转换：重新连线世界，从爱迪生到谷歌》（*The Big Switch: Rewiring the world, from Edison to Google*）。

我现在明白了，我过去是幼稚的。和很多人一样，我错误地把一种技术结构解读成人类自由的隐喻。近几年来，我们看到很多事情清楚地表明，网络可能是一个分散的交流系统，同时，网络技术和商业行为实际上促进了中央集权和集中管理。举例来说，看看日益增长的网络流量集中化吧。从2002年一直到2006年，网站的数量差不多翻了一番，10个最受欢迎的网站流量的集中化有了实质性的提高，根据康皮特公司（Compete）的研

究，从全部综合浏览量的31%增长到了40%。

或者可以看一下谷歌是怎样通过网络搜索功能继续扩大其势力范围的。2006年3月，根据Hitwise机构的统计，美国所有搜索内容的58%是用谷歌公司的搜索引擎来处理的。到2007年11月，这一数字已经增长到65%，搜索到的结果也变得越来越雷同。搜索任何一个普通话题，保证你能发现维基百科总是在搜索结果的最上面或靠近最上面的位置。

我们不难理解互联网是怎样促进中央集权的。首先，它有广泛的助航设备，比如搜索引擎计算程序，形成反馈循环。它们通过引导人们去最受欢迎的网站，使那些网站更受欢迎。在网络上，和其他地方一样，人们往往会选择访问阻碍最少的路径。

互联网赚钱的主要方式是从小生意中赚取小额利润，这也能促进中央集权。只是通过聚集大量内容、数据和流量就能赚到大量利润，那就是为什么像微软和谷歌这样的公司买断较小的Web产权时变得如此咄咄逼人。谷歌已经以大约一周一家的速度兼并公司，谷歌表示它的的终极目标是“存储100%的用户数据”。

随着主要网络公司的发展，它们能通过大宗资本投入到“服务器场”来获得持续放大的规模经济效应，这些服务器场储存和处理在线数据。那样也能促进强化联合和中央集权。雅虎和太阳微系统公司的经理已经预言：网络的计算基础设施的控制权将最终落到五六个公司的手里。

网络巨头们施展其力量要达到什么目的呢？他们当然要通过监控、分析和操纵“用户们”的行为来继续发展自己的商业或政治利益。纽约大学的亚历山大·加洛韦说，以前的“无绳电脑”与单一的可设计系统联合起来，创造出了“一个新的控制装置”。即使互联网没有中心，从技术上说，可以在任何地方通过电脑软件密码来支配网络上的信息。不同的是，和现实世界相比，支配的行为更不易察觉。

所以，网络可以作为中央集权的有力工具，那些不这么想的人的确错了。我过去和他们认为的是一样的，但是现在我改变想法了。

网络空间是另一个生意场

道格拉斯 · 拉什科夫（Douglas Rushkiff）

媒体分析员，纪实作家，著有《回到盒子里：从里面产生的发明》（*Get Back in the Box：Innovation from the Inside Out*）。

我过去认为互联网会改变人，认为它可以使我们建立一个新世界，通过这个新世界我们可以塑造新的行为、价值观和关系。在20世纪90年代，我以为第一次上网经验会改变一个人的意识，就像在60年代服了迷幻药一样。

我以为办亚马逊网站是个可笑的主意，以为互联网能摆脱商业，容易得就像摆脱原先的国防部陪同人员一样。

至少目前看来，已经证明事实和我的想法是不同的。

像“第二人生”游戏一样的虚拟世界，已经降格成了商业机会：从银行到软饮料产品的广告商购买空间，制造虚假的形象，而孩子们在游戏中赚取“游戏币”，只为了在eBay网上把它们卖给懒惰的买家换取真正的现金。

经营Facebook和MySpace的生意人只跟这些网上“社区”成员竞争，看他们愿不愿意放弃身份和理想来换取一个硬币，一个点击次数，或是一个更好的市场评价。

源码共享的思潮已经透过合作主义的视角重新阐释为“群众资源”（意味着这是另一种让人工作却没有报酬的方式），甚至文档共享已经降低到疯狂获取的状态，与音乐的关系不大，倒是不断更新换代的苹果机持续扩大的硬盘更重要。

悲哀的是，网络空间已经成了另一个做生意的地方，问题不再是浏览互联网如何改变了我们的世界观，而是我们将使用哪种浏览器来买卖同一个旧世界里的东西。

统一还是不统一，这是个问题

马塞洛·格莱泽（Marcelo Gleiser）

达特茅斯大学物理学家，著有《预言家和天文学家》（*The Prophet and the Astronomer*）。

我从小就被灌输了统一性的想法，它首先来自宗教，来自我的犹太背景。上帝是无处不在的，全能的，有本事干涉人类事情的，至少《旧约圣经》上是这么说的。他后来出现时变得有点“害羞”了，派了一个圣子来，自己只是通过幻觉和预言显现自己。不用说，当我还处于青少年阶段时，开始对科学产生兴趣时，这个无所不在的上帝的概念，这些所谓的洪水、戒律和瘟疫的故事，变得非常可疑。我转向物理，开始崇拜爱因斯坦和他的科学。他是一个目光深远的犹太人，他找到了一种方法，把旧的一神教传统变成科学的通用语言。

我开始作研究时，非常确定自己要成为一名理论物理学家，研究量子物理学和宇宙学。为什么我这样选择呢？很简单：这个选择把很大和很小的两个世界连在了一起，最有希望找到自然万物的统一理论——把物质和力量统一起来成为一个单一的壮丽的形式，最后获得柏拉图主义的胜利。这是爱因斯坦在生命的最后30年里所努力做的事情，尽管在他的时代，科学家只寻找到把一半的自然力量统一起来的办法——万有引力和电磁学。

我写了十几篇有关统一性的论文，连我的博士论文也是关于这个的。我被研究这一想法的现代方法，如超对称性、超弦、有着额外隐藏维度的空间，强烈吸引住了，现在的我有时还是如此，但是那时（就是几年前）情况发生了变化。

变化可能是由几种综合因素造成的——一种对历史文化的进程更深层的理解，这一进程影响了科学思想。我开始怀疑统一性，发现这是现实中一神教方法的科学对应性，一种寻找在等式中显露的上帝。当然，如果我们有一点点有利于统一性（如超对称性和超弦）的实验证据，我就成了第一个开香槟的人。但是过了20多年，到目前为止的一切尝试都失败了。统

一性不在量子加速器中，不在低温学的暗物质探测器中，没有磁单极子，没有质子，而所有那些都是多年来预言统一性的信号标志。甚至我们令人赞叹的量子物理学标准模式——我们用来阐明电磁学和弱核相互作用的统一性，也并不是真正的统一性。这一理论始终来自两种互动的信息，这种信息以那些力量的形式存在，或者用更专业的术语来说，以耦合常数的形式存在。真正的统一性应当有单一的耦合常数，有一次单一的互动。

在以后几年中，当我们的新型大机器——欧洲核子研究委员会的大型强子对撞机开动之后，我所有反统一性的信念可能会瓦解。很多同事希望超对称性最后能出现，其他人甚至打赌可能会有额外空间的迹象。然而，我感觉事情不会变得如此尽如人意。统一性模式有着美学吸引力，可能只是一种对自然的描述，从审美角度来看是迷人的，但不幸的是那种描述和现实世界不相符。自然并不赞同我们的神话。赌注的确很高，但是，作为一个温和的不可知论者，我只有看到证据才会相信，所以无须再相信什么，这正是科学之美。

“别把任何人的话都当真”

罗杰 · 海菲尔德（Roger Highfield）

《新科学家》(New Scientist) 的编辑，与伊恩 · 威尔穆特合著《多丽之后：克隆技术的用途和滥用》(After Dolly: The Uses and Misuses of Cloning)。

我是个异教徒，我开始质疑边缘网这次调查背后的关键假设——如果事实改变了你的想法，那就是科学。科学是一种受客观事实驱动的追求，这个观点是值得赞赏的，有吸引力的，唉，但也是一个海市蜃楼。

科学是理论家和实验者之间永无休止的对话，但是人们是对话的重心，而且人们不重视事实，他们根据他们解读含义的需要来曲解事实，或者只挑选符合他们动机的事实，又或者不去提出正确的问题来获得相关事实。

与丑陋的事实能推翻美丽的理论这一神话相反（而且违背了我们崇高

的期望），科学家处理数据有时是难以捉摸的，只强调适合他们的，忽视那些不适合他们的。

媒体残酷的聚光灯常常鼓励科学家摆出一副自信的姿势，即使事实并非如此。我经常对事实被忽视、不够充分，甚至滥用事实的情况感到惊心。我支持设计缜密的动物研究，但是让我感到困惑的是：为什么科学家忽视了基本的事实——活体解剖做得不够，怎么能找到治疗人类疾病的治疗办法呢？智能设计是为白痴设计的，但是尽管不断使人相信达尔文的成功学说——假设生物进化是事实的话，我还是能看出他的成功被取代了，就像爱因斯坦的思想取代了牛顿的万有引力定律一样。我相信人为原因造成了全球变暖，但是电脑预测的事实（据说能告诉我们下个世纪的地球会发生什么事情），我不感兴趣。

我赞同胚胎研究，但是英国辩论动物与人工混合胚胎时经常引用的一个事实让我感到恼火，这个事实是：通过多丽克隆方法（细胞核转变）合成的胚胎，“只有一小部分”包含动物的DNA。假如它特别介绍的是对一系列疾病都很重要的线粒体功能，假如DNA中一个拼写错误就可能是灾难性的，假如没有人真正明白细胞核转变的功能，英国进行辩论这个“事实”就是恶意炒作。

现代科学一些吸引人的、享有盛誉的部分并不受事实的约束。我曾写文章谈到，我们研究天空的能力是否缩短了臆想出来的宇宙的寿命？是否存在时间的两个维度？甚至是否存在时间过几亿年就停止的设想？宇宙学领域急需更多的事实，正如格言里强调的那样。（“猜测，纯粹的猜测，然后就有了宇宙学。”“宇宙学家经常出错，却从不怀疑。”）

科学家必须判断新的事实的价值，根据强烈的直觉而忽视事实是一个伟大的科学家的标志。以爱因斯坦为例：当瓦尔特·考夫曼宣称有实验证据可以反驳狭义相对论时，爱因斯坦不为所动，坚持自己的立场，结果证明他是对的。同样，爱因斯坦的直觉在他的最后30年里误导了他，这期间他徒劳地追求统一场理论，这一追求没有任何进展，因为他对新奇的事实缺少兴趣，这些新奇的事实包括新的理论观点、粒子和它们在这期间的相互影响。

尤其在工作进程中，科学家对待科学就像对待宗教一样——事实应当符合信条。然而，事实对科学来说是必不可少的，但不是充分的。在极端怀疑论面前，如果充分的事实积累到一定程度可以改变很多想法，那就是科学。

我们的进步和现在过分相信事实的做法可以在翻译一条世界上最古老的科学院皇家学会的箴言时出现的一个变化中看出来——“Nullius in Verba”（拉丁语）过去的意思是“不要相信任何人的话”，强调经验证据对科学的巨大影响，意思是实验证据胜过个人的权威。

现在皇家学会认为有必要“根据实验决定的事实依据修订所有的说法”。但是谁的事实依据呢？那是不是一个设计缜密的实验呢？我们有没有得到所有相关事实的依据呢？学会应当采纳更时髦的最符合原著精神的翻译——“别把任何人的话都当真。”

机器人能看见上帝？

鲁迪·拉克（Rudy Rucker）

数学家，计算机科学家，网络朋克先驱，小说家，著有《后单数》(*Postsingular*)。

在20世纪70年代我研究数学逻辑的时候，我相信我有可能会提出一个令人信服的论点——没有一个计算机程序能完全模仿人的思想。尽管没有人能把这个论点论证好，但我希望把它说清楚。

我这个“镜中花，水中月”般的信念是由一个直觉激发出来的——人们有神秘的内在力量，而机器没有。首先，我们的自我意识让我们反思自己，陷入无休止的精神回归之中：“我知道我知道我知道……”另外，当我们看起来如果不是和上帝就是和某种高等的宇宙信念发生联系的时候，我们有时能获得神秘的启示。我觉得机器肯定没有自我意识，也不能体验神圣之光。

在那时，我从未实际接触过电脑，那时它们还是不可接近的，是机构

独享的工具。30年过去了，我成了硅谷的一名计算机科学家，不断和灵敏的芯片发生联系。把过去的偏见放在一边，我改变了想法——我开始相信我们能够在现实中制造出“类人计算机程序”。

尽管写出这样的程序在某种意义上超越了任何一个人的能力，但是我们能建造仿真世界，在仿真世界里，这样的计算机程序可以发展。有些相对简单的机制会及时产生一种能够模仿所有已知的智能人类行为的类人程序，如写书、画画、设计机器、创造科学学说、讨论哲学，甚至恋爱。更有甚者，我们能够制造出不计其数的此类程序，每一个程序都有自己独特的风格和个性。

来自研究数学逻辑的人的那些老掉牙的攻击算什么？大体上说，这些论点一直建立在一个错误的观念上——我们能够区分哪些是靠得住的类人系统、哪些是注定要开始胡扯的类人系统。但是正确的数学逻辑的推论是，根本没有办法把山羊和绵羊分开来。应当注意，这就是我们面对真人时的情况：你没有办法知道是否一个朋友或一个你爱的人会永远失去意义，或者什么时候会失去意义。

随着新的制造类人机器人的实践策略的出现，以及旧的反对这一努力的先验逻辑思想的崩溃，我必须重新考虑之前的问题的理由——为什么相信人类和机器是不一样的？机器人会有自我意识吗？而且，直截了当地说，它们能看到上帝吗？我相信两个答案都是：是的。

意识很可能不是那么重要的大事，两面相对的镜子展现出一种无穷无尽回归的自我意识，这一模式类型很容易转变成电脑码。

那么感受神圣之光呢？当然如果我们采用还原论的观点——神秘启示就是一种令人陶醉的对大脑化学物质的洗涤，那么似乎没有理由说机器不能有时候处于异常状态。但我宁可相信神秘体验涉及一种有更高级思想的客观结合，造成这一现象的可能是那些标新立异的物理学上的东西，比如量子纠缠、暗物质或者高级维度。

机器人会喜欢这些真正的神秘体验吗？根据我对简单系统的重要复杂性的研究，我觉得任何现实物体都必须有同样的接受启蒙的能力，正如禅宗箴言所说：宇宙之雨润万灵。

不要轻信预言

埃德·雷迪斯（Ed Regis）

科学作家，著有《生命是什么？》（*What is Life*）。

我过去认为，人可以预测未来。在《未来的轮廓》（*Profiles of the Future*）一书中，阿瑟·C·克拉克所说的好像很容易实现。其他人也是如此，专家们自信地预言无纸化办公，人工智能研究者预言“10年后会有与人类对等的生物”，纳米技术预言家不断预见到15年内在分子制造上的重大进步……

大多数情况下，科技类型的预言妙不可言——太空殖民地、各家各户的车库里会飞的车，攻克衰老术（甚至返老还童术）。当然也有灾难预言家，比如人口爆炸理论家说世界到本世纪末会耗尽粮食。

但是最后，看到所有那些预言没有变成现实——事实上它们以一种令人着迷的、激动人心的方式出错——之后，我开始质疑制造预言的全部做法。如果连获得诺贝尔奖的科学家，比如核型原子现代概念的缔造者欧内斯特·拉瑟福德，他在1933年说：“我们不能把核能控制到取得商业价值的地步，我相信我们不可能总是有能力这么做。”那么我们其他人还有什么希望呢？

最终我明白我知道这种自信的预言和实际结果之间不可思议的脱节是从哪里来的了。宇宙是个复杂的系统，其中无数看似毫不相关的联系分别且同时作用并相互影响，其中一些联系的终极本质直到现在科学也无法解释。事实上，有那么多偶然性结果和力量在起作用——它们全都平行发展，每一个都会影响其他的进程，所以当它们联合发展的时候，我们无法提前确定将要发生什么。在那种复杂性面前，即使不是不可能，也很难确切地知道系统的未来状态，除了在相对而言很少的情况下系统由严格的自然规律控制着，比如那些让我们能预知月亮的相位、潮汐或者明晚天空中木星的位置。否则，干脆别去想它。

另外，认为超级计算机模式达到了非常可靠的程度，如同观察水晶球，

这只是一种幻想。超级计算机模式没有那么可靠。看吧，流行病专家们之前预言2007年的流行性感冒情况会变严重（事实上并不严重），龙卷风预报的专业模式告诉他们最后两个龙卷风季节会很可怕（相反，它们很微弱）。自然中的某些系统似乎在计算上是不可再简化的现象，意思是不等到事情发生就没有办法知道结果。

从前，我听到或看到一则预言时，我相信那是真的。现在我只是转转眼珠，摇摇头，然后翻到下一页。

积累知识比证明观点更重要

艾琳·佩珀伯格（Irene Pepperberg）

哈佛大学心理学研究助理，著有《亚历克斯研究》（*The Alex Studies*）。

我已经开始重新思考我们教导学生从事科研的方式，作为一名化学家，我受到的训练是使用经典科学方法：设计一个可验证的假说，然后做一个实验来看这个假设正确与否。我被告知，这个方法对社会科学同样有效。现在我已经改变了想法，不再认为这是进行科学研究的最好的办法。我有三个理由：

第一，也可能是最重要的一点，我了解到，甚至在尝试设计可验证的假说之前，实验者需要坐着观察并了解自己的实验对象。这些对象的物理功能是什么？ 它所生活的社会和生态结构是什么？逸闻一样的证据是否表明假说可以采用这种形式？没有什么赞助机构愿意为这一步提供支持，但是这对科学进程来说是至关重要的，尤其对真正的创新型研究来说。经常，一项获得观察经验的提议被当做“出海钓鱼”（手段不当的调查）而被忽略，但是，在没有首先获得系统的基本知识的情况下，一个人怎么能设计出一个可验证的假说呢？还有什么方法能比通过没有先入为主的意见的系统观察而获得这样的基本知识更好的呢？

第二，我了解真正有趣的问题常常不能简化成一个简单的可验证的假

说，至少这有点荒诞。一只鹦鹉能给物体贴标签吗？这可能是个可验证的假说，但并不是有趣的假说。有趣的假说是什么样的呢？比如，把鹦鹉贴标签与一个小孩子的行为进行对比，还有哪种训练可以获得这样的学习方法，哪种训练是无用的，这种贴标签能够在多大程度上超越典范，还有……那么，你就明白了：令人兴奋的部分是一系列内在联系的问题，几乎这些问题是可以无限提出并无限扩展的。

第三，我知道科学界强调以假说为基础的研究，使得很多科学家设计实验去证明而不是验证他们的假说。很多杂志提交的文章缺少和其他不同观点的假说进行的讨论。研究者似乎没有认识到收集和他们的原始假说一致的数据并不意味着假说就是无条件的真实的。如其不然，他们接受的谬误就是：某事证据的不存在往往是某事不存在的证据。

我完全赞同科学研究的严谨性，但是让我们强调知识的积累，而不是证明一种观点吧。

"钓鱼式调查"

罗伯特·普罗文（Robert Rovine）

马里兰大学心理学家和神经学家，著有《大笑：一次科学的调查》(*Laughter*：*A Scientific Investigation*)。

导师、论文推荐人和评审老师都间或警告过我关于科学"钓鱼式调查"的事，即无法验证一个特定的假说的或者没有理论指导的经验性研究行为。这样"盲目的经验主义"据说是不科学的，浪费时间，产生无用的数据。我从未完全相信"钓鱼式调查"的危险，并且现在我拒绝相信那些危险，还有一些保留意见。

我并不是主张随意收集事实依据，而是要进行有广泛基础的描述性研究，以此来了解研究的内容和研究方式。那些钓鱼的人懂得鱼在哪里，懂得鱼的种类、数量和习惯。没有初步的描述性研究的指导，假说的验证会

效率低下且具有误导性。假说验证是一项拒绝错误的有力的方式——从科学树上修剪掉枯死的树枝，但是它并不产生假说，或者不能说明哪些是值得验证的假说。我从自身经验中提供两个例子来解释说明这个问题。

在研究生院的时候，我对神经发生学产生了兴趣，想把它引入发展心理学，这在当时是一个基本上刚刚诞生的学科。我的毕业论文就采取了一次“钓鱼式调查”，描述了胚胎的行为和胚胎的神经心理机制。我在探讨未知的水域，通过观察最基本的胚胎来寻求指导。在这项工作及相关工作中，我发现孕期活动是脊髓中突然发作式的分泌结果，而不是在大脑中进行的；脊髓分泌同时发生，不是对感官刺激的回应；分泌活动的功能是塑造关节而不是形成产后像行走这样的行为，并规范运动神经元的数目。太有成就了！

但是几十年之后，这项工作和其他类似工作很多都是发展心理学家所不知道的，他们没有给这个归类。传统的认知心理学的特征，如知觉、学习、记忆、动机及其他类似的机能，在孕期的大部分时间内没有关联。胚胎从根本上是无心理意识的生命，由独特的发展优先因素和过程引导，这个发现没有受到遵循理论导向的发展心理学家的赏识。当表明“钓鱼式调查”在科学文件柜里没有适合它的地方时，就可能到了科学文件柜需要增加一个抽屉的时候了。

多年后，我无怨无悔地踏上了新的“钓鱼式调查”的航程，这次是探求人类普遍的笑声——笑是什么，我们什么时候会笑，笑的含义是什么。在我的胚胎研究的精神鼓舞下，我希望专家以“一个大笑的人”来描述我日常工作的研究事项。在一个联邦的机构里与研究基金的管理者们讨论是没有意义的。有位语言学家耐心地解释说我的项目“没有明显地涉及语言学上任何主要的理论性问题”。一位演讲学家指出，“笑不是语言，因此和我的机构的任务没有关系”。

最后，我的与理论无关、大量描述性文字的著作提供了很多令人惊奇的和非直观的发现。比如，笑和哭一样，不是由意识控制的，与科学文献相反的是，我们想在选择一个措辞的时候会说“哈哈”。很多的笑不是对幽默的反应。笑和说话是由大脑不同的机制控制着的，语言主导笑。有感

染力的笑是神经程序上社交行为的产物。黑猩猩的笑和人的笑之间的对照反映出为什么黑猩猩不能说话（呼吸控制不充分），生物进化事件对于人类（二足类）说话选择是有必要的。

不论我是在探索胚胎行为还是笑，“钓鱼式调查”引导我走向适当的经验路径，提供了意想不到的见识，防止理论上的异想天开。和终身建议相反，当设计新的研究项目时，我总是从“钓鱼式调查”开始。

科学与民主

查尔斯·塞弗（Charles Seife）

纽约大学新闻学教授，曾为《科学》杂志撰稿，著有《宇宙解码》（Decoding the Universe）。

我过去认为，一个现代民主社会必须是一个科学社会。

毕竟，科学革命和美国革命是在相同的启蒙主义的火焰中锻造而成的。自然，我认为一个拥护思想自由和民主表达的社会也会拥护科学。

然而，当我开始作科学报告时，我立刻认识到科学不是在年轻的美国式民主的肥沃土壤中自发产生的。美国人都是了不起的创新者——杰出的思想家和工程师，但是，你用一只手数19世纪美国伟大的物理学家，还会剩下两个手指，美国把科学传统归功于欧洲的贵族大学（和避难者），而不是任何本地的驱动力使然。

事实上，科学和民主理想是不协调的，尽管科学是精英领导的，但它只是在精英和过时的学术界中实践，大多数公民不能以任何有意义的方式作出贡献。科学是关于思想的自由，但同时又对思想实行独裁。

在民主体制中，思想是受到保护的。即使这思想是大多数人反对的思想，是令人憎恶的思想，是错误的思想，坚持并传播思想也是公民的神圣权利。然而，科学家没有自由完全接受不同的意见，当科学家坚持被怀疑的观念时，他就不再是科学家了。基本的科学驱动力，如证伪、反对、怀

疑，同忍耐和保护这些做法的民主驱动力是相矛盾的。

这就是为什么那些相信生物进化论的政治家从不攻击那些不相信进化论的政治家，至少在公共场合下，他们把生物进化论仅仅作为个人信仰。试图粉碎神造说有点儿高人一等和不宽容的意味——那将是“政治自杀”。但这确实是生物学家必须做的，他们驱逐谬误，把谬误赶出公众话语的范畴。

美国人很幸运，科学已经移植到美国领土上，繁荣发展，且令人满意。但我不再想当然地认为这种情况会继续下去，我们的民主发展趋势可能会最终使我们获得最大利益。

语法从何而来?

丹尼尔 · 埃弗里特（Daniel Everett）

毗拉哈文化研究员，伊利诺伊州立大学语言学和人类学教授、语言文学文化系主任，著有《别睡觉，有蛇：亚马孙热带丛林中的生命和语言》(*Don't Sleep*，*There Are Snakes*：*Life and Language in the Amazonian Jungle*)。

我有时候会把同事惹恼，因为我一直说“如果没有被打破，那就打碎它”。同时，我一直在科学研究的日常事务中坚持一条普遍价值，那就是：因为小事改变想法没问题，但是当遇到大问题时应慎重。试想一种理论既能符合结论x，又能符合结论y。首先你相信x，然后你收到新的信息，于是你相信y。这是个小小的变化，并且它是学习的自然形式——由于得到新的信息造成的行为上的变化。但是如果至少在某些领域你改变用来工作的一般理论的看法，你就会被看成一个标新立异的人，一个研究重点不明确的人，一个好惹是生非的人。那会怎样？我想知道。

我在科学结论中反对重要思想发生改变的污名，源于我所称的“顺势疗法”偏见。这种信念认为，科学知识是我们向真理逐步靠近的过程中一点点积累起来的。这种偏见能避免研究者得出这样的结论：他们的工作以

某种重要方式削弱了主导理论。对非顺势疗法的批评不仅被认为是不合时宜的，而且是傲慢的：由于某种未知的原因，某些研究员比他或她的同事高人一等，其一元化的概念体系就会被人们立刻断定为比他们已经注意到的或者愿意承认的更薄弱。

所以，任何就非顺势疗法的看法改变而发表文章或出书的科学家可能在做一件危及其科研事业的事，但是我喜欢读这类书。这类书让人们感到不安，让我感到不安。

我改变了对这个顺势疗法的偏见。我认为大多数情况下顺势疗法是目光短浅的。我得出这个结论是因为我对于我专业的最大问题——语言从何而来——改变了看法。这一改变教给我思考导致我改变的经验问题，思考这些问题的因素——如果我们不注意这些因素，它们就会禁锢科学和科学家。

我曾经相信文化和语言在很大程度上是独立的，但是有一个越来越大的研究组织表明情况正相反：来自文化的深层反思可以在语法中体现，但是如果文化对语法能产生重要影响，那么我从事的研究工作中运用的理论就是大错特错的。这种理论认为语法是人类基因组的一部分，认为世界上的语言的语法共各种变体大都是不重要的。对语法来说不必有特定的遗传能力；语法的生物基础和美食烹调或者数学、医学进步的基础是相同的——都是人类的理性活动。

语法曾经对我来说似乎太过复杂，很难从任何普通的人类认知属性中获得。它好像需要大脑的特殊化构成，或者某些语言学家所说的语言器官。但是如果我们能表明不需要这样的器官，因为有其他因素能够解释语言作为个体发生的和系统发育的事实，这器官就变得不合情理了。

很多研究者讨论过这类事情，如猎人和采集者需要交流，这些是怎样影响语言发展的。我们的祖先必须谈论事情和事件，谈论相关的数量，谈论同类的思想内容，还有其他事情等。如果你不能谈论事情和他们遇到的事情（事件），或者他们的样子（状态），你就什么都不能讲。因此，所有的语言需要动词和名词，但是其他人和我的研究结果使我相信，如果语言有这些词，那么语法的基本框架大部分就会随之而来。动词的含义需要一

定数量的名词，这些名词加上动词组成简单的句子，以合理有限的方式排序。这种基础语法的其他排列组合来自文化、文脉上引人注目的地方，以及名词与动词的修饰。还有其他的语法成分，但不是很多。这样说吧，当我开始看问题的时候，好像真的不是很需要适用于人类基因组的语法，像过去那样。语法作为一个独立的实体的必要性比我们曾经以为的可能还会低得多。

鲍勃的“超负荷”

戴维·达尔林普尔（David Dalrymple）

计算机科学家，麻省理工学院比特和原子研究中心研究员。

不久之前，我以为计算机内部结构的根本问题已经解决了，毕竟，计算速度越来越快，整个新的应用范畴逐渐出现了，存储量一直在增加，软件大规模地消耗着新增的存储器。每个新的计算机都有一个更大的电源，更多的散热装置散发着处理器散发的热量。

现在时钟速度（电脑操作时，每秒周转次数，通常以百万赫兹为单位计算）提高得不是很快，计算过程好像不能帮我们的计算机开动或运转得更快。计算机行业的传统有些回到了20世纪50年代约翰·冯·纽曼建造第一台数字计算机的时代——开始变得过时了。计算速度较慢的计算机好像变得更快了，我对事物实际工作的方式理解得越深，这些问题对我越明显。当你把一台计算机当做一个公司时，这些问题真的变得一清二楚。

想象一下，如果你的公司或机构有一个家伙（计算机的中央处理器）坐在一个隔绝的办公室，拒绝和任何人讲话，除了它最信任的两名副手（北桥和南桥），所有计算机实际的工作必须通过它们的过滤。因为这个家伙（我们叫它“鲍勃”吧）超负荷地做了所有的整个公司的事情，所以它有几个助手（内存控制器），它们能替它记住一切。它们这么做是通过一个不同大小的文件柜（实际内存）的复杂系统（虚拟内存），它们对这个

组织有着严格限制的自主权。

因为在更小的柜子（RAM内存）能更快找到东西，被漏掉的东西更少，所以鲍勃让它们把最常用的信息放在那里。但是由于它经常调换不同的任务，每当鲍勃有了不同的工作的时候，助手们必须把小一点的柜子里和那些大一点的柜子里的文件作进出交流。在狭窄的入口（磁储存）的前面最大的文件柜庞大无比，转动缓慢，负责它的助手只能等合适的文件夹出现在它面前才能继续向前传递（磁盘潜伏期）。

任何与顾客打交道的工作必须有一个接待员团队（输出/输入控制器）来执行，它们不会主动延缓鲍勃的其中一个副手的请求。当鲍勃需要顾客输入数据来继续解决一项难题时，它就停下正在做的事情，让副手去催促一个接待员去跟踪顾客，这样就妨碍了鲍勃那时正在为另外的顾客所做的工作了。

这个模式明显有些骇人，理由很多。如果工作人员出去吃午饭了，整个运作可能会慢慢停下来。本来应该很容易的任务结果会费很多时间，因为鲍勃必须要重新了解待处理的问题。如果一名间谍获取了鲍勃的信任，那样一切就都落空了。唯一提高这个模式而不必放弃和重新启动的方法就是雇用那些工作速度更快、在办公室待的时间更长的人。

然而，这是现在世界上几乎每一台计算机的工作方式。

更为理性的做法是雇一大群人，根据变化缓慢的顾客需求，把他们组织起来分成工作小组，把顾客分给他们。每个人掌握自己的工作量，并且每个人同时承担单独的任务。如果公司突然有了新客户，可以招募更多的员工，而不是逼着鲍勃加班工作。如果某个客户要求得到比公司预期的更多的关注，公司可以让更多的人来做这件事。可能最重要的是，和其他公司合作变得比鲍勃必须和弗兰克玩的高级编码的、正式的电话游戏更有意义，那个弗兰克在另外一家公司（一个服务器）里一个类似的工作岗位工作。基本上，这是个公司模式问题，和计算机科学的问题一样。

这些牢骚只能触及现今计算机的设计缺陷问题。在极低的水平上，用伏特数、电极和晶体管马马虎虎地处理能量，产生巨大的热量，要不是我们在大多数计算机上都能看到的充满噪音的散热系统，热量能在几秒钟之

内把零件熔化掉。在高级水平上，软件工程师在有根本缺陷的中央处理器的概念的基础上建构了一座相互竞争的抽象概念的城池。

所以我改变了想法。过去我相信计算机朝着正确的方向发展，但是现在我认为正确的做法是从20世纪50年代的模式向一个细化的、基本上分配好了的计算机内部结构的方向发展。我在17个月大的时候开始使用计算机，5岁起开始给计算机编程，所以我认为这种模式理所当然是对的。但是现在的感知式计算机性能和程序语言的逆直觉停滞不前，让我怀疑我的天分，怀疑是否有更好的办法。我很想出把力。如果不满使你改变了想法，那就是创新。

从前进转向后退

史蒂夫 · 纳迪斯（Steve Nadis）

科普作家，《解剖学》（*Astronomy*）杂志特约编辑。

我21岁时开始为马萨诸塞州剑桥市的忧思科学家联盟（UCS）工作。当时我还是在校大学生，计划在毕业前做一个能源政策方面的短期研究，然后去读物理系研究生。那个“短期研究”断断续续地做了7年，我从没有提交给研究生院，但是这段经历却富有教益。

在20世纪70年代，我刚开始在忧思科学家联盟工作的时候，核能安全问题是一个热门话题，我在很多辩论中摆好架势，反对来自公共事业公司、核能工程部门等诸如此类机构的核支持者，在核反应堆安全、放射性垃圾和可再生能源选择的可行性等问题上展开辩论。我为忧思科学家联盟辩护的下一个热点话题是核武器竞赛，双方分成平等的两极。(那时的新保守派不是新的，只是保守的)。对于核安全问题，双方根本没有共同立场。每一派别都想通过口头辩论和宣传性文章打垮对方，总在寻找新的材料来支持他们的立场，或者削弱对手的立场。

尽管我为之工作的组织叫做“忧思科学家联盟”，尽管很多成员把我

说成是科学家（尽管我学历不够），我也知道我所进行的不是科学活动。很多在武器控制和能源政策方面工作的物理学博士们也不是在进行科学研究。在我的内心深处，我认为“真正的科学”是不一样的——科学家们是由事实来指引的，而不是意识形态立场、个人对手等诸如此类的东西。

在那之后的几十年里，我了解到，在很多情况下可能真实的事情，常常不是真的。说到物理学和宇宙学上最大的、最可能引起争议的问题时，比如，宇宙膨胀说的正确性、弦理论或多元宇宙/景观情景，超越于争论的客观真相，追求者的形象就出现了，没有先入为主之见或偏见且心平气和地细查证据，可能没有我们的正义制度中对手的模式那么准确。如果在这些事情上有不同观点，双方就会不断地收集他们的辩护摘要，尽量说服自己，也说服在针锋相对的辩护律师的争论中挑毛病的陪审团。

这种派系分化可能源于科学直觉、政治或哲学差异、个人恩怨或者纯粹的学术竞争。这种事并不奇怪，也不一定是坏事。事实上，我的印象是这种方式在法律和科学上都很有用。它意味着，至少在大问题上，科学会受到审查，它必须经得起细查，能够通过检验。

但科学研究并不是一项冷酷无情的活动：从本质上来讲，科学研究是一项人类工程，由人们来贯彻实施。当问题确实要求过高时，需要巨大的个人奉献以使科学研究取得进步，还要投入大量的精力和情感。我遇到过很多首席研究者，知道这种辩论可能很激烈，有时会激烈得让人不舒服。更重要的是，当你投入到一个宏大的斗争中，努力把一个范围广阔的理论建立起来时，可能很难（如果可能）保持开放的思想；你可以远远超越那个阶段，长久以来坚持一个特定的推理方法。在多年投入之后，自然想保护这种方法。那并不意味着你不可以改变想法（我知道很多这样的例子），但是从前进转向后退向来不容易。

尽管我已经不是这些领域的科学家了，但我写了很多关于“大问题”的文章，把所有的事实排列起来，让它们合在一起像一个有机整体，我知道这样做有多难。这样做，即使只是一个职业抄写员，专心致志地工作，这个过程中这些问题也几乎占据了他毕生的时间——至少在你积极思考这些问题的时候。很快，你已经转到下一个故事，前面故事引起的兴奋逐

渐减弱。当紧迫感逐渐消失，你开始奇怪，为什么你对“景观”或者“永恒的膨胀”，或者无论是什么问题——那些问题几个月以前占据了你的书桌——这么感兴趣。

当然，对研究者来说这是不同的，他们在某一领域可能付出了一生的精力，或者绝大部分精力。他们必须了解最新的相关资料。那意味着他们的兴趣会不断更新。随着新的信息资料的出现，他们尽力看它是否符合他们已经在努力解决的一道难题，或者如果从对手的阵营出现了什么重要的事情，他们会本能地找到其弱点，看那些家伙这次怎么陷入困境。

当然那天可能会到来，尽管你尽了力，还是找不到那个家伙发生的事情中的弱点。多次尝试和每次都失败之后，你可能最终不得不赞同一个对手的观点，如果说不是赞同这个人的话，那就是赞同他的思想。不是你想，而是因为你看不到其他出路。你可能会投降，承认失败，你希望失败会塑造你将来的性格。但是在全部宏伟的计划里，那更多的是一个胜利，这个胜利就是有时候我们对手的科学系统实际上发挥作用的一个标志。

大脑的新比喻

罗德尼 · 布鲁克斯（Rodney Brooks）

麻省理工学院机器人学松下教授，iRobot 公司首席技术执行官，著有《肉体和机器：机器人将如何改变我们》（Flesh and Machions：How Robots Will Change Us）。

我们的科学，包括我的科学在内，把生物系统看做分成很多等级的抽象概念的机制。当我们谈论一个生物分子如何和另一个分子对接时，我们的解释纯粹是机械论的，我们的科学从来没有提及，“然后灵魂从中斡旋，把它们联系起来”。分子生物学家的假说隐含的意思是，他们的机械论解释水平最终是为了满足高级机械论描述（比如生理学和神经学）的需要而建立的，高级机械论描述以机械论解释水平为基础。

我们那些受过训练的计算机科学家（恐怕很多训练间接伤害了其他类型的科学家），往往用计算来解释生物系统行为和“思考”方式的机械论水平，我过去是欣然赞同这个计算上的比喻的。

如果回头看看几个世纪以前，我们会看到大脑被比做一台水力机械、钟表机械或者蒸汽机。我小的时候，在20世纪50年代，我看到书上说人脑是一部电话转换网络。后来，它变成了一台数字计算机，然后是一台大规模并行数字计算机。几年前，我在犹他大学做了一次讲座，有人举手问了一个我等了一两年的问题：“人脑是不是就像一个万维网？”大脑似乎总是像我们人类现有的最先进的技术之一。

我们过去对大脑作的比喻已经经不起时间的考验了。我怀疑我们现在把大脑比做用于计算的计算机网络，这个比喻也不能永远可行。

注意，我没有怀疑对我们思考方式作出的机械论解释存在，当然我继续工作，争取造出智能机器人，把计算作为那些机器人内部表现机制的主要工具。

但是我开始质疑计算能不能作为终极比喻，既用来理解生物系统，又作为唯一重要的设计工具来设计智能制品。

随着星体自身根据各种适用于它的力进行运算，我的一些同事已经设法改写冥王星的轨道行为了。我认为可能我们最好用牛顿力学（加一点爱因斯坦的思想进去）来理解和预测行星和其他天体运行的轨道，这样简单多了。

同样，我们可以考虑把尖脉冲作为密码和担心神经的编码。我们可以考虑把人类记忆作为数据储存并取回，而且我们可以考虑一边在高低不平的地面上行走，一边计算每次走路在哪个地方落脚最好。但我猜想在这条线下面某个地方，我们将会找到更好的、不用计算法的比喻。我们使用的比喻实体可能会更复杂，但有用的比喻会作出更简单的解释。

正如计算的概念只是超出了离散数学一小步，但开启了巨大的问题和技术的新领域，这些新的比喻可能比我们在理解组织力学上取得的成就提前了几步，但可能有丰富而深远的寓意，能够帮助我们去理解自然界，设计新的创造物。

弦圈战争

约翰 · 贝兹（John Baez）

美国加州大学河滨分校数学物理学家。

物理学领域的大难题之一（可能是最大的难题），就是想办法搞清楚如何能让我们目前最好的两条理论协调一致。一方面，我们有标准模式，它试图解释除重力之外所有的力，并将量子力学纳入考虑范围。另一方面，我们有广义相对论，它试图解释引力并且将量子力学拒之门外。两种理论好像或多或少都处在正确的轨道上，但是除非我们把二者结合在一起，又或是完全摒弃其中之一，或者全都摒弃，否则我们这个世界的图像将会是严重分裂的。

有一点似乎是可行的：作为迈向正确方向的一步，我们应当想出一条引力理论，它能将量子力学考虑在内。但是，当我们忽视量子效果时（在许多情况下应当很小），它能降为广义相对论。这就是人们所说的“量子引力”——我们探求这样一条理论。

研究量子重力最普遍的方法是弦理论。尽管许多非常聪明的人经过了多年的艰苦努力，但这条理论离成功还是很遥远。它没有提出能够被实验证实的预测。事实上，它几乎没有什么我们有希望很快能测试的预测。在欧洲核子研究中心（CERN）的巨型新粒子加速器里寻找到的某种粒子会被看做不完整的证据，但是弦理论几乎没有为我们提供我们原本期望的细节。由于研究者们发现的弦理论模式中过于广阔的“景象”，从这条理论里汲取具体的预测就变得越来越难。

20世纪80年代，我还是博士后研究员的时候，就决心从事研究量子引力方面的工作。这个大难题的魅力似乎令人无法抗拒。在当时，弦理论已深入人心，但我对其持怀疑态度。当我得知由阿贝 · 阿希提卡、卡洛 · 罗威利和李 · 斯莫林首创提出的圈量子引力论的可替代方法时，我感到很兴奋。圈量子引力论不像弦理论那样要求过高，它不是一条涵盖一切的理论，它只是探寻成为某些事物的理论——也就是说，一条量子引力

的理论。

所以我跳上了这趟列车，我很高兴10年来我们一直在不断进步。一幅美好的画面已经出现，画面中时空就像近距离范围内的随便一个“泡沫”一样，遵循着量子物理的法则。

我们可以写下许多这样的普通理论，但是我们还没有找到一条理论可以表明广义相对论作为远距离范围内的一个近似值——像过去一样，从很远的地方看去，量子泡沫接近于一个光滑的表面。

我帮助我的同事丹 · 克里斯滕森和格雷格 · 伊根设计了许多计算机仿真模型来研究这个问题。大多数的结果和所有人的预期完全相反。但更糟糕的是，我们做得越多，我就越来越认识到我不知道我们该问什么样的问题。我们难以知道应该计算什么以检查一个量子泡沫是否正尽力呈现与广义相对论相似的形象。

大概这个时候，弦理论学家们注意到了圈量子引力研究者和其他批评家——这在某种程度上要感谢彼得 · 沃特的博客、他的《并没有错》(*Not Even Wrong*) 一书和李 · 斯莫林的《物理学的困境》(*The Trouble with Physics*) 一书。弦理论学家们对此种评论文章并不习惯。一种“弦圈战争”爆发了。物理学家要承受很大的压力来支持这种或那种理论。愤怒的情绪高涨了。加隆 · 拉尼尔这样写道：“人们一般有这样的印象：有些物理学家长时间得不出实验数据来解决量子引力辩论的问题，都有点抓狂了。”

但是更令人沮丧的是，随着这场辩论的激烈进行，宇宙学家在各个领域作出的令人惊奇的发现，得到了关于暗能量、暗物质和膨胀的精确数据，却没有一项数据能解决“弦圈战争”问题。为什么呢？因为这两种对抗的理论都不能对宇宙学家们测量的数据作出预测，两种理论都太难以捉摸了。

在这些激烈的辩论中，我意识到自己对任何一种理论都没有足够的信心。我还注意到，还有其他的问题值得研究——依据这些问题我能够知道我在何时处于正确的轨道上，而且研究者们会多合作少争斗，所以我最终决定放弃对量子引力的研究。

作出这一决定是一件痛苦的事，因为几十年来量子引力一直是我的圣

杯。当你相信你愿意花费一生的时间去研究某个问题之后，要改变想法是很困难的。但是当我最终这样做的时候，却犹如获得了彻底的解放。

我无意催促其他人放弃对量子引力的研究。将来的某一天，会有人取得真正的进展。当这一切发生时，我甚至会重新加入这一课题的研究队伍中。但是现在我正考虑其他的事情，而且我会在理解宇宙方面取得前所未有的进展。

博客上的喧嚣

克塞尼 · 雅尔丹（Xeni Jardin）

技术文化记者，Boing Boing 博客的合作编辑，美国国家公共广播电台的时事评论员，Boing Boing 电视台主持人。

2009年，我改变了关于网络社区的想法。

我与同事合开了一个博客，每天吸引了大量的浏览者，其中很多人对我们所编辑的内容或多或少都有话要说。开始的几天，读者还很少，交流起来比较简单：我们在每个帖子尾部都设置一个小小的超链接标签连接到一个公开讨论区——链接，讨论。没有避免极端化，也没有复杂化，读者以匿名的方式进入博客即可。有时，某个跟帖累积的“喧嚣”多于一般性参与，但多数情况下，二者还是能够实现平衡的。

后来，读者迅速增多，随之也增加了扰乱秩序的人、“过路袭击者”，对这些人而言，对话并不重要，而且他们当中一小撮儿人就可以破坏大多数心存善意的参与者的活动。

有些更为荒诞的“袭击”则是指向我的，面对极度针对个人的恶意抨击是件令人十分伤脑筋的事。我非常惧怕点击跟帖上的“发表”按钮，因为我知道这样做的后果。

随着博客上的喧嚣声越来越大，交流对每个人来说也不再是件乐事，于是我们遗憾地把整个评论专栏取消了。

我由此逐渐认识到，越是轻易地发表过路评论式的跟帖，越是容易变得厚颜无耻、脱离现实，扰乱社会秩序的行为也就越猖獗。我由此断定，一旦网络社区规模过大，则不会继续保持客气，并且我也放弃了这种网络生活。

接下来，我与同事进行讨论、商量对策、观察其他包括社区论坛或评论专栏在内的大型网站，发现有些网站通过投票系统打分，以此确定某个评论是否有价值；这样一来，就给人一种缺乏人性、冷漠无情的感觉，犹如在给对话中的朋友对你说的一切进行打分似的。毕竟，对话不应该和选美大赛混为一谈。其他网站使用另外的自动系统评定谈话主题恰当与否。但所有这些都让我们感到不自然，或者说，不像是一种能够防止破坏博客秩序的消极因素生长的有效方式。于是我们暂时搁置了几年，其间，我们的博客更像是独白而非对话，这同样让人感到别扭。

最后，我们终于决定于2009年恢复博客上的评论，同时也启动了一个人性化的项目——增加人手。

我们聘请了一位社区管理员，并为评论体系配备了秘密武器——“元音清除器”。如果有人行为不端，管理员只需点击一下，便可清除其言语当中的全部元音，对话虽然保留了下来，但那些愤世嫉俗者就会显得荒谬可笑，情绪上的愤怒也得到了中和。

现在，各种舆论又恢复了平衡。但我仍然不相信，存在一种能够管理网络人际交流中复杂事物的自动体系——我所了解的网页中还没有能够实现这一功能的。但恐怕我低估了人类的注意力。

及时采取补救措施可以使局面逐渐好转。备受关注的参与者对整个博客的影响可谓是“牵一发而动全身”。想要维持一座健康的网上花园是有可能的，但解决问题的办法不会是不费力的、容易的或轻快的，因为没几个有价值的东西是这样的。

跃跃欲试的机器人

谢里 · 特尔克（Sherry Turkle）

麻省理工学院心理学家，著有《唤起回忆的对象：我们思考的事情》（Evocative Objects：Things We Think with）。

在我的整个学术生涯中，包括研究心理分析与社会的关系和转向对社会与技术心理的研究，我都将自己视为一位文化评论者。我提及这一点，并非想突出自己所从事的工作有多崇高，而是要强调其本质上的理论性。技术专家们设计出一些事物来，而我便得以提供相应的洞察力以分析人与事物间的关系、思维中的情感混合，以及激情是如何与认知相融合的。尽管受过心理分析治疗法的训练，但我并不曾想以心理治疗师的身份自居，不过也确实受这一学科严谨性的影响。我并非想要干涉什么，而是要去倾听并加以阐释。在过去的一年里，我改变了自己的想法，因为当前人类与技术之间的关系着实唤醒了一批和我一样爱管闲事的文化评论者。

过去，由于我只是试着去剖析而没有批判，有些同事以为我和技术发明者们是串通一气的。我并不这样认为，但我明白，要保持疏远的状态，这种代价是必要的。借与小红帽斗争的那只狼所言，“可以听得更清楚”。这一年，我意识到自己的立场有所改变。在研究人们对高等机器人的反应过程中，我发现越来越多的人将这种机器人视为朋友、知己，随着他们对科技进步的丰富想象，甚至将机器人当成情人。这种机器人能够与人目光对视、记住对方的名字并跟踪人的行迹。我变得不再那么疏远了，并开始思考科技可能导致的混乱。难道我们已经孤独到这种地步——对于任何摆到我们面前的东西都可以产生爱意？

我继续倾听，试图寻找这种新型混乱的背后所隐藏的东西，我倾听的习惯依然没有改变，并逐渐获得一丝线索，即伴随人际交往的困难所产生的疲惫感。一次讲座结束后，一名女毕业生走过来告诉我，只要机器人能够表现出“关心的行为”，她将很乐意用一个设计精密的机器人取代男友。她说自己需要“在家里的那种彬彬有礼的感觉，而且不想孤单一人”。她

还说："倘若机器人可以提供一个文明环境，我将非常高兴与它共同营造一种幻觉，仿佛真的有人和我在一起。"她所寻求的是一种"没有风险的关系"，这种关系能够抵挡孤独——一个反应积极的机器人，哪怕他只是进行一些设计好的动作，也比以一个难以应付的男友要好得多。我原以为她只是在开玩笑，但她却是认真的。

在一定程度上，我并不感到惊讶。10年来，我研究了交际型机器人的魅力。它们已经渗入人类的进化论世界，并按所设置的程序展示一种行为，而且人类已逐渐习惯性地认为，这种行为具有感知力和理解力，这便使得我们把机器人想象成具备意图和情绪的能动性动物。一旦人们把机器人当做生物看待，就会产生抚育这种生物的欲望，随之便产生了得到回报的幻想。当你开始在乎这些生物时，你同样也会希望它们关心你。

然而，在过去，我已经察觉到人们是以某种"浪漫回应"的姿态去接触这些计算机智能产物的。他们的基本立场是，那种模拟思维或许会思考，但模拟出来的感觉和爱却从不会同人所具有的一样。如今，我又听到了一些新的呼声，人们很可能是在告诉我，人类也许是在模拟自己的感觉，正如一位女士所说的："我怎么能知道自己的爱人不是仅仅在模拟他所说所感的一切呢？"与我交谈的每个人都忙于电子邮件和社交网络，以及随身掌上电脑，这是前所未见的。有人曾说，寂寞是凋谢了的孤独。难道不求助于仪器装置，就没有一个人耐得住寂寞了吗？难道这些网络联系正将人们引向一种想法，认为机器人可能刚好满足我们的需求？这使我思考人类的脆弱，而非工程设计的聪明精湛。

2007年春天，我参加了一场公众交流，其间一位同人写道"我与你"的人机合体，我能够感觉到马丁·布伯在九泉之下也会震惊地寝食难安了。此处的"我"是指这一关系中的人，但"你"怎么可以是机器人呢？我曾试图从学科角度来考虑这种互换，只关注赋予机器人以感受力。但我还是采取了不同的立场，认为机器人似乎仅仅是一种唤起感情的客观物体，其存在是为了更好地理解人类的希望与困惑。现今，人们所做的已不只局限于幻想，而是在内心涌动着一股新的冲动与急切，他们看到跃跃欲试的机器人，并兴奋地邀请他登上人类舞台。

似乎是转眼间的事，一本名为《与机器人恋爱、做爱》（*Love and Sex With Robots*）的书出版了，一位《科学美国人》杂志的记者就机器人婚姻的心理研究采访了我。那次谈话是很令人难忘的，我告诉那位记者将以此作为日后研究的材料。采访中他提出这样的疑问：既然你对人机婚姻持否定态度，那么这种立场是否会使你陷入反对同性恋婚姻的阵营中呢？我尽力向他解释，因为我不赞同人机婚姻并不意味着我不认同人类婚姻的公平合理性。他便指责我是盲目的物种排外主义者，这不就相当于厌恶同性恋者的用词——不把同性恋者视为“真实的人”吗？就在那时，我改变了对自己职业的看法。改变了原先自己认为应该努力的方向。一直以来我都在按照自己的想象把自己的身份看做文化评论者。现在，我已经是一名文化批判者，而不再处于中庸立场。对于这一点，我深感遗憾。

科学不是“故事性的思考”

艾伦·凯（Alan Kay）

计算机科学家，视点研究所（Viewpoints Research Institute）主席，加州大学洛杉矶分校计算机科学副教授。

1950年，当我10岁的时候，我第一次目睹了百货商场气动管系统把收据和钱从商店的柜台运送到出纳员办公室。我很喜欢这一切并努力想弄明白它是怎么工作的。商店里的职员们对此很了解。“真空，”他们说，“真空吸附了铁罐，就像你妈妈使用的真空吸尘器。”

“但是它是怎样工作的？”我问道。

“真空，”他们说，“真空做了一切。”这就是大人们所谓的“解释”。

于是我拆开了妈妈的胡佛牌电动吸尘器，想要弄明白它是如何工作的。像我猜测的那样，里面有一个电动机，但其余的东西就只有一个风扇了。一个风扇怎么能制造一台吸尘器呢，它是怎样吸附东西的呢？

我们家有一台电风扇，我更加认真地观察它。我知道它工作起来就像

飞机的螺旋桨在转动一样，但我从未想过它们是如何工作的。我捡起一块木板并旋转它，它就能很好地带动空气流动。于是我明白了螺旋桨的叶片和风扇就是发动机驱动着不断旋转的那些木板，目的是带动空气流动。

但是胡佛电动吸尘器是怎么回事呢？我发现一张纸会沾在风扇的背面。但是为什么呢？我“知道”空气应该是由肉眼看不到的粒子组成的。这就很清楚为什么扇动一块纸板时你会感受到一阵微风：你在以某种方式敲打微粒，但是把纸吸附在风扇上和真空吸尘器中的吸附力是来自哪里的呢？

突然我想到空气粒子一定一直在快速运动并相互碰撞。当风扇叶片吹动微粒远离时，叶片周围的微粒减少，也就是说一直在运动中的其他微粒的撞击对象越来越少，因此它们就会移向风扇。它们不知道风扇是怎么回事，尽管看上去它们知道。

真空吸尘器的“吸附”其实根本不是吸附。物体进入吸尘器是因为它们是被空气粒子的正常运动吹进去了，没有被风扇中空气粒子的正常压力阻挡。

当我那生理学家父亲那晚回到家后，我大声说道：“爸爸，空气粒子一定在以每小时至少100英里的速度运动。”我告诉了他我的发现，他查阅了他的物理书。书里有一条计算空气分子在不同温度下的速度的公式。结果表明，在室温下，普通空气分子的运动速度要比我猜测的快得多——更接近每小时1 500英里，这使我非常震惊。

接着我不安起来，因为很明显即使小东西也没有那样快速地进入真空吸尘器（或气动管里）。我把手伸到正在行驶的车窗外，就能够感受到空气很可能以每小时50或60英里的速度进入真空吸尘器。和爸爸的另一次谈话让我产生了两种想法：第一，风扇很可能并未有效地把粒子吹走；第二，粒子自身飘向不同的方向并相互撞击（这就是为什么打开香水瓶盖后，香味要过一会儿才能弥漫整个房间）。

这次经历对我来说意义非同寻常，因为我曾用一个暗喻和关于“吸附”的故事去理解，然后我突然有了相反的想法，是因为一个实验和非故事性的思考。世界并非看上去的那样，或是像大多数成年人想的或声称的那样！我再也不会相信“故事”了。

负责任的科学家应该做些什么？

斯蒂芬·H·施奈德（Stephen H. Schneider）

斯坦福大学生物学家和气候学家，著有《地球实验室》（*Laboratory Earth*）。

在我关于全球变暖的公开讲话中，甚至是在平时，我也经常听到有人说“不相信全球变暖”。接着通常会有人问我“在所有的证据尚不明显时”我为什么会这样认为。

“全球变暖不是一些信条，而是几十年来证据的积累。”我便如是回答，“因此，我们现在可以说，证据的巨大优势及其与基本气候理论的一致性，使得全球变暖这一说法站得住脚——而不能说各个方面都得到了充分证明，因为这在任何一门有着复杂体系的科学中都是不可能的。

但情况并不总是这样，尤其是对我而言，当1971年我刚刚开始我的职业生涯时，和他人合作撰写了一篇颇有争议的论文，并作出了这样的估计：全球人类排放物中的大量气体烟尘（雾气）引起冷却效应，这种冷却效应似乎是克制了温室气体二氧化碳导致的温热效应。当时的测量显示，温热排放物与冷却排放物都在增加，所以计算二者之间的净平衡是有必要的，无论烟尘和雾气是不是会对气候造成副作用，控制烟尘和雾气都是有意义的，这是因为两种排放物都造成了并一直影响着易受其影响的人群的健康问题。事实上，正是由于影响了某些人的健康，当时旨在净化大多数富裕国家空气的法律才得以协商谈判。

20世纪70年代初，我为了解释我们的预测而在全球旅行，从当地进行户外测量的人们那里逐渐得知，有两个事实被发现了。这两个事实致使我将从冷却效应到温室效应这一转变的迹象视为最有可能的气候变化指示，这一指示是由于人类把大气当做排放易挥发性工农业废弃物的免费渠道而引起的。事实上，在我们冷静的估计中，被认为是全球范围内的人为注入的雾气实际上主要集中在全球的工业化地区和生物燃料地区——这覆盖了地球表面的20%。但我们早已知道，二氧化碳的排放是全球性的，并

且其中有一半将在空气中持续残留一个多世纪的时间。

但还有更具说服力的发现：在人类排放的温室气体中，二氧化碳不是唯一主要的人类排放的温室气体，还有甲烷、氧化亚氮和氯氟化氮（最后一种气体中很多领域现在已被禁用，因为它也会消耗同温层），这些气体连同二氧化碳构成一组强大的导致温室效应的因素。另一方面，雾气主要是地区性的，因此不能完全抵消全球规模的温室气体所造成的影响。

20世纪70年代中期，我出版了更正前期预测失误的文章，并且对此感到十分自豪，因为它被发表在所谓的“持异议者们”尚未理解这些问题之前，即使是今天，否认气候变化的人仍然十分普遍，更不用说将新的事实融入到更新的模式中去，从而作出更可信的推断了。当然，今天温室效应相对冷却效应的优势在气候学界是得到普遍认可的，但对于地球变暖将会产生多少需要应付的问题，我们仍未能精确地把握，这在很大程度上归因于雾气部分冷却作用的不确定性——尽管我们还不能清楚这一问题，但雾气的不完全冷却效应也足以在很大程度上抵消温室效应。因此，尽管对于过去几十年中人为制造的温室气体所产生的温室效应，我们相信是存在的，我们仍然在致力于更为精确地确定雾气冷却效应抵制温室效应的程度。对于这种抵消作用的真相我们一直没有足够的了解，以至于我们不能在事情发展到无法挽回之前很好地估算人类活动对气候的影响。

这一情况可悲的一面不在科学界，而在于政界对此作的错误理解。我仍需忍受来自持反对意见的专栏作家及其他争论不休的博客的反对，其中一位引用我早期的预测说：“施奈德是任何温度情况下的环境保护者。”这位著名的专栏作家似乎忘记提及后来我对错误假设的纠正，也没有提及1971年的预测是由于尚未收集到事实资料造成的。实际上，这个博客仅仅引用我对错误假设进行纠正前的判断，作为对我目前信誉的攻击。

具有讽刺意味的是，在科学界内部，随时修正自己的预测被视为负责任的科学家在情况发生变化后所必须做的事。我不仅改变了自己的观点，而且几乎立即将明确了的新观点和它随时间的推移而出现的变化和产生的后果发表出来。科学家没有占卜用的水晶球，但我们确实有最为贴切的模型方法。这些方法不能够为我们提供真理，但却可以帮助我们预测明确的

假设的逻辑后果。那些随情况变化而明确地更新结论的人，比那些为了政治上的连贯性而墨守成规的人更为可信，再次为科学方法而欢呼！

反对载人航天飞行

奥利弗·莫顿（Oliver Morton）

《自然》杂志的新闻和特写栏目主编，著有《发现火星》(*Mapping Mars*)。

经历了犹犹豫豫的阶段，期间有过几次改弦更张，也受到过警告不该如此，但我还是改变了对载人航天飞行的想法。我们那一代人少年时代在电视上看到“阿波罗号”上天，从此就对太空充满了想象力。我不能把手按在胸前，保证说我记得“老鹰号”登月的情景，但我记得家里电视上转播的月球的画面。我迷上了太空，又因为科幻小说迷上了科学——源于人们那种对太空无法克制的迷恋，而太空的意义就在宇航员身上。

随着年龄的增长，我对载人航天飞行不再不加批评地接受。我记得我为“挑战者号”爆炸而感到气愤，当时我觉得如果人们打算付出生命的代价，应当是为了某种更加崇高的目标，而不只是为了又一次的航天飞行。但是我依然被航天飞行的浪漫所打动，这种浪漫能让最不可能被打动的人都有所触动。当我为《经济学人》杂志工作的时候，根据《经济学人》杂志应有的所有逻辑，我深深地怀疑人类对载人航天飞行的渴望，就像我现在的怀疑一样。但是当时的编辑不愿听到一句反对这种任务的话——至少，不能反对它的原则。对此我略感欣慰的是，作为杂志的科学编辑，我成了一个有批判性的辩解者——批评载人航天计划，但是又强烈地感到人类有可能制定出更好的航天计划。

过去，在一定程度上，我赞同美苏联合计划在雇用前苏联航空航天技术人员上有利可图的做法；我同意我们需要坚持不懈的努力——如果计划取消，如此巨大的损失将使我们无法再次恢复计划；我赞同至关重要的安全网的观点——无论如何不可能取消美国计划，因为美国的军工情结如此

严重，公众的支持如此广泛（如果不是浅薄的话）。（好像1英里宽，1英寸深，从得克萨斯州一直滚滚流到山上的保德河。）我能看得出，科学可以提供给人们通过其他方式不能获得的知识。

但是现在，我不能再尊重那些观点。美苏合作似乎没有带来多少利益，坚持不懈的努力充其量也只是未经验证的——其实，可能是值得检验的；把一块技术休耕般地撂下几十年，回来时有了新人、新工具和新的思维模式，这并不是件很糟糕的事情。至少有一位严肃的总统候选人真的在谈论冻结美国计划，取消短期开发新一代航天飞船的计划。巴拉克·奥巴马是否能坚持这个想法，还有待观察，但是如果政客们都这样说，“这种事情永远不会发生，为何要如此担心呢” 这一论调就变得越发可疑了。

人类对火星的探索可能会回答有关宇宙生命的重大问题，这个至关重要的想法（对我来说是至关重要的）不再是貌似可信的，或者像过去那样有可能在我有生之年获得回报。我越发相信，火星的深层生物圈的生命，如果真有的话，会和地球生物有关系，而且不太会教给我们相对比较新的东西。同时，我们很难到达火星且不对其造成污染。火星继续让我为之着迷——但是为了这么做，不需要认定未来人类一定要到达火星。

当我想到宇宙生命，我就会兴奋，这种兴奋无疑是被“阿波罗号”及之后在我上学时所读的亚瑟·克拉克、罗伯特·海因莱恩和吉恩·罗登贝里的作品激起来的，但现在我的兴奋更多的是和太阳系外的星球有关，而载人航天飞行与此完全没有关系（尽管“后载人航天飞行”可能是另外一回事）。如果我们想深入理解生命和星球之间不同的关系，只有通过研究其他充满生机的生物圈才能做到，当然也包括我们的地球。地球上有着价值上万亿美元的斯巴达式的月球基地，但却没有能力测量围绕着遥远恒星的类地行星所发射的光谱和光波，这样的世界不是我所希望的世界。

通常，我尽量避免因兴趣而辩论载人航天飞行的意义，但是在这种情况下，对我而言，似乎所有对载人航天飞行的反对意见都太过强烈，以至于反对载人航天飞行就仅仅意味着认识到了我不能理解这些兴趣是什么这种返祖特征。我的兴趣在于生命怎样在太空活动，那种兴趣在短期内与载人航天飞行无关。除了我自己的兴趣，我看不出有任何理由表明这种事情

值得花费这么多的资金在上面，这样做无论是以可以衡量的客观形式，还是以任何让人尊敬的主观方式，都不会使世界变得更好。

也可能是这样，看到载人航天飞行沦落为让富人登上飞船的“亚轨道航行”，甚至是让他们住上近地轨道飞行的旅馆，都使我反对航天飞行的心意更加坚定。我希望这不是带有政治嫉妒上的一种体现，尽管我担心这可能是部分原因。

当科学沦为边缘角色

马科 · 亚科博奈（Marco Iacoboni）

加州大学洛杉矶分校脑映像中心神经学家，著有《镜像中人：描述我们与他人联系方式的新科学》（Mirroring People: The New Science of How We Connect with Others）。

一段时间以前，我认为理性、文明的思想最终会彻底消除非理性的思想和超自然的信仰。否则会怎样呢？科学家和进步者有事实和逻辑推理的支持，而“另一方”的人只有未经证明的信仰和糟糕的推论。然而，我错了，方向错了。30年后，非理性思想和超自然信仰比过去还要强大，到处都是，似乎不会很快消失。这怎么可能呢？难道历史不是向前发展的吗？哪里出了问题？我们怎么才能把向着非理性方向发展的行动修正过来呢？

问题是科学在我们的公共话语中仍然只扮演边缘角色，真的，《纽约时报》年度100本最著名的书中没有科普书籍，在《经济学人》杂志2007年年度之书中没有科学类书籍，只有奥利弗 · 萨克斯的书出现在《纽约客》（*The New Yorker*）的“我们历史篇章中的书籍”名单中。

为什么科学会沦落到这种边缘角色呢？我认为不止一个理由。首先，科学家们往往把自己局限在定义清楚的狭窄的领域，他们往往不在自己的专业之外展示任何智慧。这样一来，他们就把自己边缘化了，科学就很难

对社会产生影响。现在是时候了，科学家们应该走出来，到他们的专业之外宣讲智慧了。

当然，还有其他办法对社会产生影响，比如，在科学实践中进行改革。现今，科学实践主要由检测假说的范例主导着，假说经测试没有问题的时候，把所有的科学都局限于假说肯定是错的。这种方法预先排除了对复杂的真实世界中的现象的研究，这些现象对学术领域之外的人们来说是重要的。现在应该对与我们社会有关的事项进行基础更广泛的描述性研究。

科学领域中另一个重要实践（当然是在神经科学方面，这是我研究的领域）是：从一个不受时间影响的角度来研究现象。似乎只有无限性对大多数的科学家来说才是重要的。时间本身也往往是从“柏拉图式理想”的角度来研究的。我猜想这种方法的根源是科学普遍倾向于采取“与现时疏离的观点”，这是哲学家托马斯 · 内格尔（Thomas Nagel）提出的。然而，如果说我们从现代科学中学到了什么，那就是没有不受时间影响的事物，因此我们无从形成观点。科学家们，特别是神经学家们，现在应该研究有限的和现世的现象。现在重要的问题是和人们有关的问题。

我们该怎么去做呢？在我们的公共话语中宣传科学方法的一种手段是运用科学工具和科学方法来调查对公众来说明显有争议的问题。在神经科学方面，我们现在有强有力的工具来让我们这样做。我们可以研究人们如何作决定，如何形成联盟——不是从一个超越时间的角度，而是从“现在”这个角度。这些研究自然能引起人们的关注。人们阅读相关研究的书籍，更有可能了解到科学事实（即使是不受时间影响的事实），理解科学方法和科学论断。我希望人们通过了解和参与这些科学事实、方法和推理，最终会发现相信未经证实的事情是很难的。

科学实践陷入危机

卡罗琳·帕科（Carolyn Porco）

研究行星的科学家，卡西尼成像科学小组领导人，科罗拉多州博尔德市卡西尼成像中心实验室主任，科罗拉多大学助理教授。

对于地球上人类未来可能进化的方式，我的想法已经有所改变。

过去我认为，科学有剖析、了解和阐释事实的作用，在提高人类生存条件方面作出了令人尊敬的成绩，促进了现代世界的科技进步，所有这些作用如此辉煌，没有人可以合理地挑战科学作为区分真理和谬误的卓越方法在人类文化史上的神圣地位。

我过去认为，知识的大厦是由全世界各种文化在上千年的科学思想的基础上建立起来的，特别是自从现代科学方法经历了最后400年所获得的洞察力的基础上。知识在全世界受到极大尊重，让我们感到欣慰的是，我们确定已经永远让蒙昧时代成了过去。

我一直赞同在引导公众评判科学论文和科学发现的复杂现实上，人们要有耐心和保持审慎，但是我从没想到我们在现在的发展阶段还要不得不为科学过程本身辩护。

现在情况的确如此。我现在不再确信在缺少长期保护的情况下，科学探索和经过科学方法证实的真理能不能继续存在，而科学在人类历史进程中的兴衰确认了这一点。过去我们被黑暗时代所包围，那时候，科学真理和由此产生的逻辑思想遭到有组织的破坏，或者变成无法利用的东西；科学实践者的名誉受到损害，科学家被囚禁，甚至遭到谋杀。人类启蒙时期是黑暗时代的例外，不是规则，甚至我们的语言文字也记录了这一点。“向前进两步，向后退一步”非常准确地概括了这种蹒跚过程，翻开人类历史的任何一页都能发现这种内在的一致性。

如果我们不注意，我们可能会再次摔跟头。当真理变得有问题，知识分子的诚实和政治家的权宜之计发生冲突，理性的声音会被压低到窃窃私语的地步，恐惧和无知媾和，促进发展体力而不是智力、正直和智慧，科

学实践会发现自己深陷危机之中。到那时，黑暗还会远吗？

为了避免这个危险的引爆点，我们需要认识到灾难可能会在任何时候再次发生。我现在怀疑危险将一直存在下去，也会一直需要我们提高警惕。

科学和技术是连体婴儿？

奥布里 · 德格雷（Aubrey de Grey）

老年学家，玛士撒拉基金会主席和首席科学家，著有《终结衰老》（*Ending Aging*）。

“科学”和“技术”这两个词，或者“研究”和“研发”这两个词，如此轻易就被并列使用，以至于人们很可能会以为它们和连体婴儿一样关系密切，以为它们表达的意思难以辨别，以为那些在一方面做得好的人，如果不是在另一方面同样出色，至少也是很善于评估另一方面的工作水平的。我在这种假设中长大，但是当我在“科学”和“技术”这两者的分界面工作的时间越长，越觉得自己必须承认这种说法是错的——绝大多数科学家不擅长用确定有效的新方法做事，同样，绝大多数技术专家不很擅长用确定有效的新方法来找到事情的真相。

我已经感到有许多可以用来强调这种区别的理由：一个主要原因是科学家和技术专家以不同的方法来使用证据。在基础研究中，一个人可以非常容易地受到数据的蒙骗，如看到一个数据的自然解读，而忽视其他解读的存在，对数据在经济学意义上的解读也是如此，这也会导致完全不同的结论。因此，科学家在评论支持或者反对给定假说的证据时，非常重视手头最直接的观察或实验证据。

然而，技术专家取得成功的最好方法是：与要解决的问题拉开一点距离，从侧面思考哪一种表面看上去不相关的技术可以用来解决问题的某个部分。技术专家的方法运用到科学上时，可能总是导致浪费时间，因为做实验时，如果他们的方法经常偏离原来的工作太远，就不能得出确定的结

论，无论这些结论以怎样的形式与实验的目的相关。

反过来，把科学家的方法运用到技术事业中最终也常常是浪费时间，原因是总以很小的步伐徘徊在已知是无用的技术附近，好像妄想以拍打机械翅膀的方式飞起来一样，纯属浪费时间。

但是在典型的科学家的理念和技术专家的理念之间还有一点不同，这点不同在我看来是最成问题的。科学家声称自己是由好奇心驱使而不是由目的性驱使而进行研究的——他们是在知识的鞭策下，通过大量的有用技术已经成为可能的整个文明史，不是逐步实施预先设定的计划，而是无目的地间接地追求知识，让一系列有动态确定顺序的实验顺其自然地进行下去。

那个逻辑和以前一样是真实的，任何怀疑它的技术专家只需细查一下科学近代史就知道了。然而，在我看来，这个逻辑经常走得太远了。一系列好奇心驱动的实验是有用的，不是因为这些实验的顺序，而是因为在这一系列实验结束时出现的技术机会。这一系列实验不是最终目的，这是很重要的，要记住这一点。任何科学家在完成实验时，有很多机会涉及接下来的实验，或者更简单一点，涉及利用什么实验来支持下一个实验的进行。

作出这个选择的自然标准，是看实验是否将要产生大量的回答技术上的重要问题的答案，从而提供新的技术机会。但是在实践中，更常采用的标准是看实验是不是会产生大量的新问题——有新的理由去做更多的实验。这只是间接有用，在实践中其实不常起作用，相比之下，考虑到最终技术效用而设计的研究课题更有用。

那么，为什么会是这样的标准呢？简单说来，是因为这对那些决策者来说更有吸引力，这些决策者主要指被好奇心驱使的科学家们（无论是资金申请人，还是资金审核人）。好奇心是会让人上瘾的。在他们的情感和受到启发的个人兴趣方面，科学家都需要理由去做更多的科学实验，而不是技术实验。但是整个社会需要的科学研究越有用越好，越快越好，这种好奇心的瘾让我们的发展速度慢了下来。

沉默扼杀科学

罗伯特 · 夏皮罗（Robert Shapiro）

纽约大学化学家，著有《行星梦：寻求地球之外的生命》(*Planetary Dreams: The Quest to Discover Life Beyond Earth*)。

我过去把科普文学看成是人类集体努力缔造永久发展的知识结构。在受人尊敬的期刊杂志上发表的每一篇新文章都将被读者反复阅读和讨论，就像宗教团体对待《塔木德经》、《圣经》或《古兰经》一样。当然在科学上，新的报刊能够广泛挑战旧有的观念，所以出版并不意味着被接受。可供替代的是批评，批评通常能引发新一轮的试验。结果新思想可能在被抛弃的废物堆上出现，可能成为历史性的疑点。冷融合似乎是沿着这条路发展的，在我自己的领域中两条DNA链并行排列，而不是双螺旋相互纠缠在一起。

但是过去这个观点经受了检验，一个新贡献将被吸收到科学的大厦中，拓展科学范畴，提高科学水平，同时向读者提供一个无神论思想的框架。

我过去的观点是错误的，其实新的科学观念可以被沉默扼杀。

我早就注意到格雷戈尔 · 孟德尔的例子，他用豌豆所做的基础基因实验在1/3个世纪里无人理会，但是他早在一本不知名的杂志上发表过，那个时代会议和图书馆还很少，杂志主要是通过邮寄的方式发行的，当他的思想在20世纪初重新被发现时，托马斯 · 亨特 · 摩根开始反对这些理论，最后终于做了实验，极大地巩固了这些理论。诺贝尔奖是摩根得到的回报，他在一本教科书里写道："调查者必须……同时培养对所有假说的怀疑态度，特别是对他自己提出的假说的态度，随时准备在证据指向另一个方向时抛弃它们。"

摩根的态度在科学上仍然有其重要性，但是我不再相信它是标准做法了。另一个策略已经出现了，有些科学家运用这一策略处理他们不喜欢的思想。他们假装这些讨论或数据从未被发表过，而继续干他们的，对此只字不提。

有一个例子是关于使用被称为"史前生物合成"的技术，用来说明生物在这个星球上起源于一个复杂的自我复制的分子——核糖核酸或者一个

近支的偶然形成。化学家格雷厄姆·凯恩斯-史密斯在1982年出版的一本书中提出这项技术有错误，用这样一种做法来说明生命起源是绝对不可能的。他提出了一个富有想象力的替代方法，他的方法经过了大家的辩论，但是“史前生物合成”技术未经讨论仍继续被使用。

我觉得他的这个例子很能说明问题，就把它拾起来继续论证，以反对“史前生物合成”技术。我出版了一本书，在一本期刊杂志上发表了一系列论文，包括一篇完全是讨论生命起源的文章。我期待有人反驳，希望新的可行性实验会解决这个问题。但没有人来反驳，我的著作在这一领域的引用很少，被引用后，引用者通常会加上一段评论，说核糖核酸最早出现的理论有一些问题还没有解决，解决办法会通过进一步使用“史前生物合成”技术之后出现。在有关这一技术的有效性的科普作品中依然是一片沉默。令人感到讽刺的是，我的观点受到上帝论者们的欢迎，他们主张用超自然的方式来解决生命起源的问题。

被沉默扼杀的做法可能在科学界很普通，斯坦福大学的肯德里克·史密斯教授指出，在DNA修复方面有一个类似的形式，在这方面基因重组对修复紫外线辐射造成的损伤所起到的作用在重要论文中被忽视了。对这种做法进行道德评判，还是史密斯教授说得好，他在给《美国生物化学》(*ASBMB Today*)杂志的一封信中的结尾部分写道：“在宗教中，一个人有罪常常得到宽恕，但是没有人应该因为反对科学的罪而被原谅。”

从革命者到进化论者

布莱恩·伊诺(Brian Eno)

艺术家，作曲家，U2乐队、Talking Heads乐队、保罗·西蒙乐队和Coldplay乐队的录音制作者，《患阑尾炎的一年》(*A Year with Swollen Appendices*)。

实验性艺术和实验性政治学传统上是好宴饮交际的伙伴，尽管通常在

我看来，相互之间并无利益可言。萧伯纳和他的圈内人狂热地支持斯大林而不顾越来越多的反对证据，米特福德家族支持希特勒，无数富有才华的意大利诗人和艺术家相信法西斯主义。同样，在20世纪60年代末和70年代伦敦的先锋派艺术运动崇拜毛泽东。

当时我作为艺术家也是运动中的一分子，毛泽东的某些思想令我印象深刻，比如，知识分子不应当脱离劳动者，艺术应当为劳动人民服务。我十分厌恶"为艺术而艺术"和英国艺术世界的褊狭。我也喜欢毛泽东的想法：教授们应当每年下乡劳动一个月，或者设计者应当了解在铸造厂劳动的感觉。远远地，这些想法听起来很亲切。和当时很多人一样，我觉得英国社会相比之下停滞不前，等级森严，停留在历史中，我羡慕毛泽东和中国人有勇气如此剧烈地改造自己。

当然，美国人说那有多么可怕，但我认为这很好，他们能够实现，不是吗？事实上，美国人的批评增强了这一点的可信度，我认为美国从根本上是错误的，因此它认为不对的人就是我的朋友。我认为，美国感受到了这股从中国吹来的改革之风，而自身却固执己见，拼命抵制未来。

我必须承认我很容易受到宣传的影响，而宣传来自各个方面——不仅仅是我碰巧不喜欢的那一面。我认识到我绝不是一个中立的观察员，我是有自己的偏见的，但那些偏见能够轻松地调整过来。

我还认识到我必须学会把意见和发表意见的人分开：真理有时可能会出自我不喜欢的人之口，但并不意味着它就不是真理。

后来，我改变了我对从事政治的态度。我从革命者转向了进化论者。我开始相信事情的发展总是缓慢的、混乱的、枯燥乏味的，要与人妥协，忍受官僚作风和无休止的协商，否则就会变得极度危险、混乱和变化无常。事实上，我已经一点都不相信思想政治了：相反，我想把政治看做思想的表现，是在一个变化的世界中一个变化的社会的管理活动，试图尽可能为多数人做点好事，试图为了未来而把事情变得好一点儿。

可能这就是为什么我逐渐开始认为，坚决抛开意识形态，坚持统一的欧盟是我们这个时代重大的政治实验。

我们将拥有量子科技

安东·蔡林格（Anton Zeilinger）

维也纳大学教授，维也纳科学院量子光学与量子通信学院科学系主任

当20年前记者问到我所作的研究的用途时，我骄傲地告诉他们没有任何用途。我接触到过关于天文学“有用性”或贝多芬交响曲“有用性”的类似观点。我认为，我们做这些事情不是因为它们有用，而是因为它们是做人的意义所在的一部分。我认为是同样的原因使我们从事基础科学的工作——在我看来，这工作就是关于量子物理基础的实验。

部分原因是因为人类会好奇，想要更多地认识世界。我们中有些人只是出于好奇，并在不知道什么可能是有用的思想下，就运用辨别能力去调查事实真相。我们中有的人甚至会在问题看起来越没用时越被它们所吸引。我之所以从事这样的工作，仅仅是因为被量子物理的数学魅力和它提出的“反直觉”的概念的疑问所吸引。直到20世纪90年代早期，我都是这么告诉记者的。

之后科学界迎来了一个令人惊讶的新发展。科学界发现量子物理的基本现象已经与信息传送和处理方面越来越多的新奇方式相关。我们现在有了量子信息科学的崭新领域，它的基本概念包含了量子密码学、量子计算，甚至量子隐形传送。所有这些都向我们表明了一种新的信息科技的诞生，在这其中，必要的是那些将我吸引至这个领域的相同的奇怪的基本现象。量子随机性使得在量子密码学中传送安全的信息成了可能。量子纠缠[①]被爱因斯坦称为“超距作用”，将量子隐形传送变成了可能。量子计算建立在量子世界所有反直觉特征的基础上。现在记者再问我的研究的用途时，我会骄傲地告诉他们我的信念，那就是：尽管其具体的特征仍待开发，但有一天我们会有一整套量子信息科技。所以，绝对别说你的研究是“无用的”。

① 量子纠缠，又称量子缠结，是一种量子力学现象。——译者注

重视科技

塞思 · 劳埃德（Seth Lloyd）

麻省理工学院量子机械工程师，著有《宇宙的设计》（*Programming the Universe*）。

我以前曾对科技不以为然。我认为，一个人应该在一种简单、低技术含量的风尚中生活。没有电话，避开电脑，不开车；没有核武器；没有遥控，没有DVD，没有电视；步行、阅读、思考——这才是应该遵循的正确的生活方式。

我真是个傻瓜！十几年前，因为某种奇怪的意外，我成了麻省理工学院机械工程系的教授。在那之前我在工程学上没有接受过任何培训或者教育，没有任何经验。我对机械工程专业唯一的想法是关于复杂系统的某种工作和一些量子电脑的设计。尽管量子机械工程学在那时刚刚起步，但麻省理工学院需要一个量子力学家，我那时做好了迎接挑战的准备。

使我转而相信科技的并不是我那些教授同事，尽管他们是些极好的科技呆子。的确，我机械工程学系的同事们大都对我持怀疑态度——这样做也无可非议。我反过来小心提防他们，就像一个人通常会提防那些比他学识渊博得多的同事一样。（相反，在机械工程系之外，我找到了许多志趣相投的人——麻省理工学院满是对量子力学感兴趣的人，作为一个合格的量子力学家，我很乐意效劳。）

是的，不是那些坐满了教工餐厅的聪明的科技专家改变了我的想法。相反，是那些来让我教授他们工程学的学生们教会我去重视科技了。

麻省理工学院的大学生基本都是科技熟练人才。过去，新生往往都拆卸并重装过拖拉机和汽车；之后不久，新生能够搭建非专业的无线电设施并制作吉他扩音器；近年来，新来的男生女生们都在计算机方面有着惊人的能力。现在他们中很少有人使用螺丝刀（也许只有给他们的笔记本电脑安装内存条的时候才用），但他们更渴望学习机器人的运作方式并急切地想自己动手造一个。

当我走进我的第一届本科生的教室——一个控件实验室——时，关于如何制作一个机器人，我和这些20岁左右期待我教给他们如何动手的学生们知道的一样少。我害怕极了。在半小时内，我的恐惧就得到了证实。我不仅和学生们知道得一样少，在许多情况下比起他们来，我所知道的东西少得惊人。很显然，大约1/4的学生在机器人科技上知道的比我多，并很乐意展示他们的知识。第一次实验教学结束后，我走出来时汗流浃背，一身狼狈，成功地用令人吃惊的多种方式显示了自己的无知与无能。

第二次实验教学结束后，我走出教室时镇静了一些。没有一种方法能比教学让你学得更好且学得更快了。谦虚被证明是有好处的。如果我是通过被综合知识所吸引的形式承认我的无知，那么承认自己的无知就很有趣了。正如发生的那样，鉴于我在这门学科上所受的正规教育的缺乏，我能掌握更多超出我能力水平所能掌握的有关控制理论的直观知识，要么是因为我在数学和物理方面的训练，要么是因为（与生俱来的天赋）。最终，能力提高最快的是那个学生，是她告诉她的教授他是错误的，并展示给他看为什么她的方法是正确的。

最后，教授我事先并不明了的科技课程的经验成了我人生中最具智慧力量的一部分。在我试图比自己的学生把资料学得更快更深的精神的激励下，我开始去领会那些之前并不知其存在的概念和看世界的方式。实验室的一个重要特点是有一套模拟计算机——拥有刻度盘和插头的四四方方的东西，里面满是放大器、电容器和电阻器，它可以被用来模拟或构建一个我们试图掌控的类似电机减速机或电阻的东西。在我去理解模拟电脑的狂热般的尝试中，我为能在单个原子水平下运行的量子力学模拟电脑构建了一个模型。这个模型最后使我写出了我最好的论文之一。

那么科技呢？嘿，它并不是这么糟糕。说到雨中散步，戈尔特斯面料与绒毛衣物就会战胜油布与空心羊毛。如果我们不准备用温室气体淹没世界，那么我们最好设计出明显更有效率的汽车和动力设备。如果我可以通过设计和帮助建造量子电脑及量子通信系统来对科技有所贡献的话会更好。适当构思及构建的科技不会阻碍而是能帮助简单的生活。

好了。所以我对科技的看法曾经错了。我的下一个误解会是什么？宗教？但愿不会。

科学最好的朋友

亚当·布莱（Adam Bly）

《种子》(*Seed*) 杂志创办人和主编。

当我创办《种子》杂志时，我对技术有着强烈的厌恶。然而，有时，科学与技术又变成了“科学技术”。在许多方面不相似的两个世界，在筹措资金、吸引关注的言语中，通过展示其直接与可用之物相互联系的方式，很有可能被联系在一起。我那时候觉得，把科学和技术连在一起使得科学变得敷衍了事而又缺乏浪漫。而这在很多层面上都是一件坏事。

后来的几年，我开始用不同的方式看待科学与技术的关系。在物理学、宇宙学、神经系统科学和遗传学方面，我们已经到了至少技术成为进步的关键所在的时候。一方面，技术不仅让科学实践更快发展、更少庸俗；另一方面，如显微镜一般，帮助我们看到通过别的方式看不到的东西。它还是一道与众不同的且对我们的知识有所增补的风景，从这里我们可以增进对自然界的了解。

欧洲原子核研究委员会的一位物理学家曾对我说，如果有更好的方式推进物理领域的发展，他们很有可能就不会建造一个80亿美元的对撞机了。蓝脑计划[1]正在使用超级计算机来构建思维，因为参与其中的神经学家认为这是获取对大脑的整体了解的最好方式。我现在意识到，机器人不仅仅是单纯的新奇产品或自动化工具，它还是一种独特的深入了解人类的方式。从仿真机器人到超级计算机，技术现在是（至少我现在这样认为）

① 蓝脑计划是由瑞士科学家设想的一个复制人类大脑的计划，以达到治疗阿尔茨海默氏症和帕金森综合征的目的。——译者注

科学最好的朋友之一（对于艺术也可以这么说）。这些技术工程的设计、重要性、复杂性满足了我（和我们）在追求真理过程中对浪漫的需要。

在2008年一年产生信息的总量很有可能会超过人类过去4万年所产生的信息的总量。科学涉猎的范围越来越广，但因为这样那样的专业实验粗制滥造了以5字节记数的信息，我们怎么能确定我们真的会学到更多东西？可视化，或是科学与设计之间更普遍的牢固关系，将是我们从这些全部信息中获得知识的基础。

寻找自己的北极星

保罗 · Z · 迈尔斯（P. Z. Myers）

明尼苏达大学生物学家，科学博客Pharyngula的博主。

我总是改变自己对每件事的看法，但我从未改变过对任何事的看法。

这种变通性是人类所固有的，更是在有意识的状态下所固有的。我们在不断地（或者是应该）学习新事物，吸收新信息，回应新观点，因此我们当然在改变想法。从微不足道的意义上来说，学习与记忆包含了大脑零件不断重组的过程，而这种电路唯一停止的时刻就是我们死去的时候。从更深刻的层面上讲，我们主要的想法会随着时间改变：5岁的自己，15岁的自己，25岁的自己，相对于50岁的自己，都是完全不同的人，有着不同的目标及对世界不同的理解。这就是我们存在的自然本质。

但是，在遵循科学的背景下，有一个独立存在的背景，在其中我们不会改变想法：我们承诺会遵循证据所指之处。我们有一种最重要的形而上学的观点认为，我们应该着手去寻找那些会改变我们关于某个问题看法的信息，这个话题是：每一个好的研究项目都应该致力于观察和实验，就如同观察和实验本身就是项目的主旨一样，同时，好的项目可以挑战我们的假设，而且与科学事业最重要的基础有关。我从未改变自己的这一想法，事实上我也不能，除非我将科学一起放弃。

在我求学的过程中，我是以对神经科学的关注为起点开始我的学术生涯的。后来我转到了发育神经生物学领域，之后，总体来说，是深陷其中。现在我最感兴趣的是进化与发展的影响。我曾经改变过想法吗？我认为没有重大改变——实际上我是将一种始终如一的看法应用于一系列问题之中。

如果我开始的是一段探索的旅程，我将自己的目标设定为愿意遵循任何指导，追求任何有趣的观察活动，克服任何困难。最后我旅程的终点是异国他乡，那可能与我出发之前的预想完全不同。我改变了自己的目的地了吗？我会说没有。科学的必要条件并非我们得出的结论，而是我们得出结论的过程，这正是指导我们航向的北极星。

掌控你自己的信息

埃丝特·戴森（Esther Dyson）

埃戴产业控股公司董事长，长久基金会理事，著有《Release 2.0》。

长时间以来，我认为人们会使用市场上能够提供的工具与服务，来有效地保护自己的在线隐私。许多公司提供这样的服务，但几乎没有一家公司取得成功（至少不是在其最初的商业计划方面取得成功）。很简单，人们就是不感兴趣：他们既多疑又粗心大意，一点儿也不会费心来提醒自己。（当然，如果你曾经尝试过阅读一份在线隐私声明，你就会明白其中的原因。）

但现在我改变了想法，并认识到整个问题都需要重新架构，这正是Facebook网及其他人正在做的事情。用户还没有掌握怎样对那些想要他们信息的营销人员说“不”的方式，但是他们正养成自己掌控信息的习惯，因为Facebook教给他们这是应该的。

是的，Facebook当然成功地用其信标跟踪工具将注意力吸引到隐私问题上，但对于多数Facebook的用户来说，最大的难题是他们能使多少人来

看自己的页面。他们乐意与朋友分享信息，认为世界上最自然的事情就是区分朋友（可以看看Facebook诸如“特别好友”、“结党”这样的附加程序），利用掌控隐私设置来决定谁能看他们简介的哪一部分。因此为什么他们不该对营销人员做同样的事情呢？

例如，我经常坐飞机，并使用各种应用程序来让某些朋友知道我在哪里及计划去哪里。如果知道某些航空公司和酒店会给我特别优惠，我也很乐意与他们分享信息。事实上，联合航空公司曾经让我提交飞行常客声明，从而不选择其他三家竞争对手的飞行服务，以此来换取3份2 000英里的额外奖励。我很高兴地这样做了，而且即使不给任何好处我也会这么做。我希望联合航空公司知道我是个多么好的顾客——还有，如果他们提供更好的交易条件，他们在我身上还会赢得多少商机。

总之，对于许多用户，网络正在变成一面由用户控制的镜子，而不是一个被严密监视的舞台。问题并不在于如何保护用户隐私，而是如何给他们更好的工具来掌控自己的信息。不是通过“销售”隐私或使他们“销售”自己的信息，而是通过满足他们对自己的自然迷恋，允许他们掌控自己的形象。过去看起来繁重而奇怪的工作现在变成了类似于在线自我修饰的行为。

我知道，这带来了很多问题，包括政府机构对隐私的名副其实的、强制的侵犯，但我认为掌控了自己的信息的用户会有更好的装备来反击过分好奇的机构组织的侵犯。给他们一点时间及一些糟糕的经历，他们就会开始区分很卖座的航空公司与一个不会让你把它从好友名单上删除的政府的不同。

虚拟现实疗法？

杰伦·拉尼尔（Jaron Lanier）

计算机科学家及音乐家，《探索》杂志专栏作家。

这是一个让我感到高兴的错误。

一些对虚拟现实感兴趣的研究者们早在20年前就提出：虚拟现实技术有一天会对创伤后应激障碍之类的心理错乱的治疗有所裨益。

我那时并不认同这种说法。事实上，我有着令人信服的理由来解释虚拟现实技术为什么不会起作用。有证据显示，大脑为虚拟世界的经历制造不同的“模型人格面具”，而且我有理由相信这些“面具”和越来越多的不同的情感模式密切相连。因此我推测，附属于真实世界情境的情感模式会继续附属于这些情境。最早关于虚拟世界中创伤后应激障碍治疗方法的研究对我来说极其震撼，而对于那些对此感兴趣的年轻研究者我则持不鼓励的态度。

过去使用虚拟现实技术的各种不同的治疗方法更关注体细胞过程，与这些治疗方法相比，在创伤后应激障碍治疗中使用虚拟现实技术的想法似乎不太可能起作用。比如说，虚拟现实技术可以用在一个力度加强了的体能训练环境中。20世纪80年代的第一个例子中使用了杂耍游戏。如果虚拟中的杂耍球比现实中的飞得慢，那么他们玩起来就更容易些。你可以逐渐加快速度来找到一个比物理世界中要渐进的方法来提高技巧。（这个想法最初的产生是因为早期的虚拟现实系统很难与其效仿的现实世界的运转速度一样快。在诞生许多虚拟现实工具原型的虚拟程序设计语言研究实验室，我们积极地留意着隐藏在时代局限性中的潜在优点。）基于这一策略所做的很多改变现在已经得到了确认，比如，病人通过使用虚拟现实技术确实能更快地使用假肢。

在理性争论之外，我在一些方面是有偏见的：虚拟现实的治疗用途似乎“太可爱了”，而且听起来太像一个待发的新闻稿。

然而，我错了。在虚拟现实中的创伤后应激障碍治疗现在是个颇有建树的领域，它有自己的讨论会，有发表被反复验证过的科研结果的期刊，以及临床从业人员。可悲的是，伊拉克战争在导致了太多病人的同时，也迅速提高了虚拟现实应用这个子领域的研究经费。

我犯错的原因之一是没有看清这个与玩杂耍球一样的策略——渐渐使虚拟世界的内容与设计适应于使用者/居民的瞬间状态，可以以一种更少的身体参与的方式应用。比如说，在某些临床方案中，作为治疗的一部分，

外伤事件在虚拟现实中以一种逐渐改变现实等级的方式呈现。

也许我是被困在透过其早年的局限性看虚拟现实的方法中不得脱身。也许我太关注其可爱因素，无论如何，我很高兴研究团体中的思想倾向的多元化，因此别人就可以看到我目光所无法到达之处。

我现在担心科学界中一些次要问题的多样性不是在扩大而是在缩小。我认为某些在线工具的特性助长了这一趋势。比如维基百科鼓励我们用已经熟知的错误的世界观来片面地理解现实世界，还有匿名的博客评论也会引发使用它们的年轻科学家暴民般的行径。

无论怎样，科学的慰藉之一是：时不时犯错会让你知道自己不是全知的，并帮助你恢复好奇心。偶尔意识到自己的错误会让你保持年轻。

编程是一门独立科学

尼尔 · 格申菲尔德（Neil Gershen）

麻省理工学院物理学家，著有《制造：桌上型电脑即将到来的革命——从个人电脑到个人制作》（*FAB*：*The Coming Revolution on Your Desktop—from Personal Computers to Personal Fabrication*）。

很久以来，我都认为自己是在物理科学和计算机科学的交界处工作，现在我认为那个边界只是个历史偶然，并不真正存在。

从某种意义上来说，科技进步已经把这两种科学变得像同一种科学了。现在把数据存储到原子核中，使用电子键作为逻辑选择开关都是可能的。在这样一台电脑中，承载信息自由度的数字与承载物理自由度的数字基本相同，分别说明它们就不可行了。这意味着电脑程序可以（我认为是必须）看起来更像物理模型，因为电脑程序要在信息的传播和互动的速度及密度中包含时间和空间变量。事实上，这种观点并不应该让人感到惊奇。计算机科学的规则产生于几十年前，目的是描述可用的计算技术，而物理的规则产生于几个世纪前，目的是描述自然中可及的方面。计算技术的变

化比自然的变化多得多，前者的进步也正在接近自然的极限。

相反，由过去千年的信息科技（一支铅笔，一张纸）来定义物理理论越来越没有意义。一个计算机制造的理论模型与用微积分写出的理论模型基本一样。这一点可以在非线性动力学、量子场论和黑洞热力学这些越来越像大型平行编程模型的研究前沿中看出。但是，研究的组织形式还未跟上其内容的步伐，许多先行者做的工作既不是物理工作也不是计算机科学工作，但却散布于校园之内（外）。与其区分编程的性质和编程的本质，我认为，不如把编程看做一门独立的科学，比将其视为一门有关信息的技术或者理论更有意义。

该醒来的噩梦

乔丹 · 波拉克（Jordan Pollack）

布兰迪斯大学计算机科学家。

我已经改变了对电子邮件的看法。1980年我在读研时第一次使用电子邮件，当时的感觉如梦境一般。它曾是计算机科学最不可思议而又最实用的发明。一条快速打出并能可靠发送的短信息使一种新型的异步通信方式成为可能。它在几分钟内完成信息的发送和接收，比信件、电话或传真更廉价（自由）、更快速、更可靠且更有效率。同事间开始共享文本格式的数据表，在这其中50千字节就算是一条大容量信息。

接踵而来的是附件。将33%满是八位二进制的文件插入7字节的文本邮件，这一开天辟地的壮举打开了潘多拉的盒子。突然间谁都有权自由发送任何大小的打包文件，如一个社会党人的联合包裹服务。Microsoft Outlook更使那些官员发送Word文件变为一个简单的“拖与放”的过程。许多计算机科学家预见到了未来并高喊“发送文件吧”，但却落后了。微软公司不停地调整其专有文件格式，迫使每一个使用电子邮件的人更新Microsoft Office。（我起初认为他们在Office 97的时候就已经停止了，但

现在我还在收到DOCX文件，也许火星人也一样。)

我们面对的是美国在线公司的新手教程、邮件列表、免费的网页邮件、Hotmail的垃圾邮件、RTF邮件、连锁信、HTML格式的邮件、音乐邮件、Flash邮件、JavaScript邮件、病毒、过滤广告程序、虚假网址、欺骗性垃圾邮件、关联网络服务、PowerPoint arms races、过滤垃圾邮件的垃圾邮件、病毒视频、Plaxo网的更新、Facebook网的交友和游戏信息。

最糟糕的是，法律判定你的雇主“拥有”你在网络上发出的邮件的所有权，这就好像他们拥有你打电话时喉咙里发出的声波一样。一个愚蠢的判断导致了两个卡夫卡式的谬论：

第一，如果你发送的邮件中带有民族歧视性的内容，或者收到了一张儿童裸体照片或有版权的MP3格式的音乐文件，你会被解雇。用电子邮件来组织一个联盟？想都别想！

第二，遵循《奥克斯利法案》，所有发送和接收的电子邮件现在必须作为重要的商务文件存档，而且国土安全局想获得监视互联网服务商的数据流和数据存储的权利，并认为查看超过90天的数据就不需要任何授权证明。

信息时代的言论自由并不是说你有权利在一个演说博客上或新闻故事网页上匿名发帖。它意味着如果你我同意，并且假设我们为宽带付费的情况下，我应该能够从我电脑上发送给你带有任何加密的、任何文件形式的数据。任何政府、媒介及公司存储、阅读或解读我们的数据交流是没有道理的。即使当你认为一个员工在做间谍工作，或是一个学生在盗版音乐，你都得给出正当理由并取得授权许可才能对其数据信息进行存储或解读。

电子邮件现在是个该清醒的噩梦。我还没有解决方法，但我相信重新考虑电子邮件的关键是实现完全的点对点化，将那些公司和网络服务商从两人交流的渠道中剔除。我们的电脑总是开机，而且有足够大的空间运行SQL（结构化查询语言）数据库，因而我们可以拿回个人交流的所有权，回到那些私人通信或是将信件放到抽屉中的日子。我们可以从同步消息（发送者和收信人同时在线且双方同意进行信息交换）开始。同步信息功能是一项文件共享、短消息发送和即时信息交流的复合功能，然后在这基

础上再添加身份管理、网格存储机制、异步传递、多个收件人，当然还有可靠度。

在那一刻到来之前，还是请用电话和我联络吧。

你身边的“电”

乔治·约翰森（George Johnson）

科学作家，著有《10个最美丽的实验》(*The Ten Most Beautiful Experiments*)。

我曾经认为，物理最迷人之处在于其理论，而最好的尚未来临。但因为物理学已经基本变得不再抽象，我就被吸引到了相反的方向之中，去注意过去的伟大实验。

首先我决定向自己展示电子是真实存在的。点燃了一个在eBay上买的漂亮的旧装置——介于两个线圈中的大如甜瓜般的球状真空管，我重演了约瑟夫·约翰·汤姆生在1897年的著名实验，在此实验中他测量了电子束的负荷比。当给电磁铁通电时，看到蓝绿色的阴极射线投到一个线圈中的情景让我十分兴奋。更好的是，当我测量曲线并把所有的数字带入汤姆生的方程式中时，我的答案误差只有两个因数。对于一个记者来说，这已经很好了。在顽固的密立根油滴实验中我就没有那么成功了。我得出的结论是：要掌握这个实验，其难度好像学拉小提琴一般。

自然状态中的电如超弦理论[①]般神秘莫测。我调低灯光来让盖斯勒管在由黄铜和红木制成的伦可夫感应线圈通电的高压电棒的触碰下发光。我诱导星质射线进入德拉赖夫管来环绕已经磁化的一极。

也许在一两年后，大型强子对撞机会使这个世纪的物理变得再次有趣。同时，只要我找到一个好的闪烁镜，我就会实验核武器。

① 超弦理论认为，自然界中的各种不同粒子都是弦的不同振动模式。与以往量子场论和规范理论不同的是，超弦理论要求引力存在，也要求规范原理和超对称。——译者注

黑天鹅：概率的影响力

纳西姆·尼古拉斯·塔勒布（Nassim Nicholas Taleb）

研究随机性的学者，曾是商务/应用统计学家，著有《黑天鹅：如何应对不可预知的未来》（*The Black Swan*：*The Impact of the Highly Improbable*）。

曾有很长一段时间，我认为，在生活中，概率具有中心作用，并主张我们应当用可信度来表达一切。在怀有如上信念的同时，我认为，对于完全可以肯定的事来说，一元概率为特例；对于完全难以置信的事来说，一元概率为零。批评性的思考、知识、信念，一切都需要概率化。直到12年前我开始认识到概率的计算可以成为生活的指导、有助于社会这一观点是错误的。的确，只有在很少数情况下，概率（本身）是决策的指导。这是一种不得体的学术概念，极端虚假，不可测。概率是在决策中受到支持的，在真实生活的决策中不是能以独立方式处理的概念，在很多领域已经造成了伤害。

思考这句话："我认为这本书会失败，但我会很高兴出版它。"这句话不通顺吗？当然不是：即使这本书很可能会失败，出版这本书也可能有经济学意义（对于兜里有钱，正喜好这一口的人来说），因为人不能忽略一个发小财的机会，更不愿忽略一个大发横财的机会，即使其可能性很小。我们很容易看出，当可能性很低时，作决策就不再单单依靠概率（而是依靠概率乘以收益或者一系列收益）得出的预期，这才是重要的。偶尔，潜在收益可能是巨大的，以至于概率显得无关紧要——这些通常是现实世界中存在的东西，其中概率是无法计算的。

因此，在知识和行动之间有一个区别，你不能幼稚地依赖科学统计知识（正如他们下的定义）或者被认识论者称为"针对非教科书式的定论的合理的真实信念"。以统计为中心的现代科学是建立在典型的正误基础之上的，具有一定的置信度，不计后果。如果在95%的可靠性上被视为有效的话，你会不会吃治头痛的药呢？很可能。但是如果确定在95%的可靠性上是"不会致命的"，你会吃吗？我认为不可能。

当我讨论低概率（黑天鹅）的影响时，人们很容易错误地认为我要传达的信息是这些低概率事件发生的可能性必然比传统方式认为的那样更大。事实上它们的可能性就是很小。试想，在“赢家通吃”的情况下，比如艺术，成功的可能性很小，因为较少有成功的人，但是收益极不成比例。所以，在一个“厚尾”的情况下（我称之为极端领域），罕见的事更不常见（它们的概率较低），但是它们是影响巨大的，以至于它们在所有饼状图上的意义都更有实质性。

简单地说，使我发现自己先前谬误的根源是，原始概率 $P[x>K]$，也就是大于定值K的概率，与 $E[x|x>K]$（即x大于K的条件下的期待值）之间的区别。这是零次机会出现和第一次机会出现之间的区别。后者通常对于作决定更加重要。正是（有条件的）第一次机会出现的时机有必要成为决策过程的核心。我在1995年看到的是当我们期待的事件的概率下降时，价外期权的期权价值上升，让我觉得我当时想的一切都是错的。

引发如此严重的错误的原因是，在赌场和彩票的特殊情况之外，你几乎不可能面对一个具有单独（已知的）收益的单独概率。你会面对，比如说5%的发生3级或更强烈的地震的概率，2%的发生4级或更强烈的地震的概率，诸如此类。战争同样如此：你有不同程度受伤的风险，每种程度都有不同的概率。战争的概率是多少？这对风险评估来说是没有意义的问题。

所以，在更多可能性的情况下只看单一事件的单一概率是错误的（如只关注“损失100万美元的概率是多少”，而不去理会有可能损失超过100万美元的可能，你可能会有预期为2 000万美元，1亿美元，或者就是100万美元的损失）。我再强调一次，真实生活不是简单赌注的赌场。这是一个错误，就是这个错误使得美国银行体系以惊人的规律破产倒闭。我已经证明暴露在负面“黑天鹅”下的机制，比如银行和某些保险公司，几乎长期没有获利。美国此次次贷危机问题不是太严重，以致做银行风险管理工作的“助推手们”和其他冒牌专家弄错了概率（他们过去错了），但是他们严重弄错了潜在负面结果的不同程度。比如，摩根士丹利公司已经损失了大约100亿美元，而据说已经预见到了次贷危机和抵抗危机的执行

对冲；他们只是没有意识到事情会陷得如此之深，完全暴露在厚尾风险之下。这是惯例。一位在1987年暴跌中破产的朋友告诉我："我过去确定暴跌会发生，但我不知道会跌得那么严重。"

问题像数学那么简单，但是不容易控制。我喜欢考数学系的学生（当场不加思考地回答）。在高斯的世界中，超过一个标准差的概率是16%左右。在一个更加厚尾的分布下（有同样的平均数和变异）超过标准差的概率是多少呢？正确答案是：更低，而不是更高——偏差数目下降，但是极少发生的事更重要。很有意思的是，我看到大多数研究生都答错了。那些没有受过概率演算训练的人在这些事情上的直觉更准确。

另一个复杂性就是，正如概率和收益是不可分的，人们也不能从决策过程中得出一个复杂的问题的结果，这个问题就是功效。幸运的是，在决策上使用他们掌握的所有技巧和越来越多智慧的古人懂得很多，至少比现代概率理论家知道得多。我们不要总是把他们当做一群白痴。大部分教科书都指责古人在概率计算方面的无知，即使巴比伦人、埃及人和罗马人有复杂的工程，阿拉伯人有数学方面的兴趣，都因为没有创造出概率推算方法而受到指责（在偶然的情况下，后者成了神话，因为倭马亚学者用相关的词出现的频率来决定神圣的经句和信息密码的作者身份）。其决策原因被现代人愚蠢地归于神的启示，认为其缺少复杂性，缺少人们称为"科学方法"的东西，或相信命运说的东西。古人作决定的方式在生态学意义上比具有现代认知观的人更为复杂。他们在决策过程中暗合了持怀疑论的皮浪经验主义（Pyrrhonian empiricism）。正如我说过的，我们认为现代人的理念（即认识论）和古人的行动（即决策过程），从两者被具体实施的方法来看，在很大程度上是不一致的。

让我们把这个观点运用到现在对碳排放和气候变化的辩论中吧。记者一直问我是否那些担心气候变化的人把他们的主张建立在了伪科学的基础上，而且是否由于非线性现象，他们的预告因这些必然的误差而出错，所以我们就不应当去考虑它们。现在，即使我同意它是伪科学，即使我赞同研究气候的人们很可能错了，我仍然选择在生态方面最保守的立场：让地球保持我们发现它时的样子。想想这一结果吧：尽管可能性很小，

但有可能是正确的；而更糟糕的是，尽管可能性更小，却有可能是非常正确的。

样本均值

巴特·柯斯可（Bart Kosko）

南加州大学信息科学家，著有《噪音》（*Noise*）。

使用样品均值作为最佳方法，把各种测量数据综合为一个单一预测值，我现在已经改变了这一想法。有时候综合数据是最佳办法，但是通常你不能事先知道结果，所以，如果我的性命取决于一个单一预测值，在全然的不确定面前，我不会仅想知道有关一个数据集的一个或几个数字。

使用样本均值好像一直是很自然的做法：就是把数据全部加起来，然后除以数据的数量。我从没怀疑过那个程序，直到我上了大学。即使在那时我一直在科学课上不断碰到平均值，甚至在文科课上，伦理学的讨论有时候也会涉及亚里士多德理论中的黄金平均数，有时候会提到中间值、众数和其他集中趋势的测量，但它们都只是偶尔出现。

样本均值也作为把数据融入多种正规设置的最佳方式一直出现，至少，它的确给出了看起来是把观察结果的平方误差最小化的合理化标准。样本均值是从一次快速使用微积分时得出的，所以样本均值不仅有数学为其做凭证，突出表现在由此而产生的数百本甚至数千本教材和期刊文章上，而且过去是（现在也是）现代应用科学和工程学的主要证据。样本均值总结了测试结果，也在大量其他方面的使用中标绘出了趋势线和中心的置信区间。

继而，我遇到了柯西数据的反例。这些数据来自带有尾部的钟形曲线，其尾部比我们常见的“正常的”钟形曲线稍稍厚一些。柯西钟形曲线也可以描述符合主要曲线钟形的“正常的”事件。但是柯西钟形曲线有比正常的钟形曲线更厚的尾部，而且这些更厚的尾部允许有更多的异常值，或特

异事件。柯西钟形曲线是在多种真实与理论性的事件中产生的，反例是：无论你把多少样本综合起来，柯西数据的样本均值都不会有所改变。这个结果与抽样理论的平常结果形成对照——不同的样本均值与每次新的测试方法有关，因此，预测准确性随着样本的大小而提高（设想基于平方差的离散测量，这样一个数学架构总能产生一个有限值，而这一有限值通常是不需要产生的）。1万个柯西数据点的样本均值的预测能力并不比10个柯西数据点的样本均值的预测能力强。事实上，柯西数据点的样本均值的预测能力并不比任何一个随意抽取的数据点的样本均值的预测能力强。反例只是其中一个反常效应，这些反常效应产生于很多真实世界中的概率曲线得出的平均数据，而这些概率曲线背离了正常的钟形曲线或二十几个其他封闭形式的概率曲线，这些封闭形式的概率曲线直到20世纪才被发现。

科学家们也并不一直使用样本均值，研究数学的历史学家认为是从16世纪晚期开始的，十进制的引入开启了现代计算数据的样本均值的做法，开始估计典型参数。在那之前，很显然均值意味着只是两个数字的算术平均，就像亚里士多德所做的那样。所以，16世纪在美洲征服阿兹特克帝国的西班牙冒险家埃尔南·科尔特斯可能早已知道16世纪早期的一个阿兹特克成年男人的平均身高。但是他很可能并不是把量出的阿兹特克男人的身高相加，然后除以人数总和，得出平均值。我们没有理由相信，如果教会或者查尔斯国王强迫他解释这个估算值，科尔特斯会采用这样的计算办法(取样本均值)。他可能也就是把从最矮到最高的一大群阿兹特克成年男人列出来，然后报告处于中间值的人的身高。

样本均值涉及一个更深奥的问题：数据不够有力。极小或极大值会使它改变。这一“烂苹果”的特性不是源于测量误差，而是平方误差。在我们试图得出能把观察到的错误最小化的估值时，这种平方的做法夸大了极限数据，虽然它的好处是可以大大简化演算。那个可以把观察到的错误最小化的估算数据最后被证明是样本均值，而通常如果我们有原始错误，或者测量错误，那它就不是样本均值。出人意料的是，在统计学意义上，在使用原始错误或绝对的数据错误时，样本中位值就成了最优估计。

样本中位值和离群值不同，它是有力的。如果你去掉数据组中的最大

值和最小值，中位值并不会改变，但是样本均值会改变（给出一个更强大的、去头尾的均值，正如在花样滑冰或其他什么地方为了消除判断偏差来计算评分值的做法一样）。

房地产经纪人早就把平均房价说成是样本中位值，而不是样本均值，因为几座大楼就能轻易影响样本均值的准确度，然而即使最贵的房屋无限升值也不会改变样本中位值。如果房屋数目是奇数，中位值还是中等房屋的价格。样本中位值并非完美，在将其用做最优估计时会忽视了数值大小程度所包含的某些信息，另外在处理多维数据时，样本中位值也有其自身的复杂性。

还有其他例子中使用的是样本中位值而不是样本均值。统计学家已经计算出包括样本均值、样本中位值和其他一些有关集中趋势的测量数据的所谓的“崩溃点”，崩溃点可以衡量一项统计数据在正常意义上产生很大偏差时在“崩溃”前所能忍受的最大数据离群值。样本中位值得出的是理论上的“最大崩溃点”，而样本均值得不出。样本中位值还能得出某种类型的数据（比如拉普拉斯数据）的最优估值，在很多图像处理和其他方面的问题中都能遇到这种数据。基于样本中位值也可以建立置信区间，因此，它也能用来对假说进行检测，同时对同一项任务来说，通常情况下，样本中位值比样本均值要求的数据方面的假设条件更少。

很重要的一点是，在工程学中越来越多地使用自动适配性或神经系统类算法，尤其是在信号处理过程中。这些算法解决了电话线上的回声、噪音及天线转向、抑制控制系统中的振动等种种问题。使用一种自动适配性算法的全部意义在于：工程师不可能预见到所有的噪音和信号的统计模式，这些噪音和信号会自始至终攻击系统。没有任何一种平均值能做到像实时适应那样解决上述那些问题，但是自动适配性算法可以做到，只要它对所测量的环境足够敏感并能作出反应。问题是，大多数标准性的自动适配性演算法出自同样历史久远且并非强大的假设——使平方误差最小化，因此它们最终会导致使用样本均值，或相关的并非强大的量值，所以现实世界中的数据流往往会动摇它们。为了最小化平方误差，我们要付出巨大的代价，虽然在效果上它使得19世纪的微积分计算变得容易了，也因为这

样，容易的计算方法还在很多工程课程中占有一席之地。相比这样一个非理性的高昂代价，在很多情况下，一个以相对强大的中位值为基础的体系或相关体系，既能避免这样的不稳定性，又可以在良好的数据环境中表现同样出色，而这样做只需付出稍高一些的计算成本。人们越来越倾向于使用强大的演算法，但是工程师们还是在近几年里把几千种非强大的适应性系统投入商业潮流中。我们不知道使用这些并非强大的自动适配性演算法所带来的相关社会成本是小到可以忽略不计的还是很可观的。

所以，在完全不确定的情况下，如果我不得不从一系列测量数据中提出一个具有预测能力的数字，并且如果我靠此生活的话，我现在会选择中位值。

思考之名

灵魂是大脑的组成部分





“你在哪里，苏？”

苏珊·布莱克莫尔（Susan Blackmore）

心理学家和怀疑论者，著有《关于意识的谈话》（Conversations on Consciousness）。

如果可以，请你想象我身处20世纪70年代的牛津大学——知识氛围浓厚，人们身着嬉皮服装，在房间里燃着香熏，深夜不眠，清早去听讲座，还有让人开放思想的大麻，这一切的一切都让一个刚入学的大学生激动不已。

我加入了心理研究协会，并且迷上了神秘主义、灵媒和超自然——所有这些思想和我正在学习的生理学和心理学有着让人着迷的冲突。有一天晚上，非常奇怪的事情发生了，我和朋友们正在坐着抽烟，听着音乐，沉浸在穿越黑暗的通道直冲亮光时的幻觉中，这时我的朋友说话了。

我无法回答。

“你在哪里，苏？”他问，突然我好像在天花板上向下俯视。“星体投射！”我想，然后我（或者在想象中正在飞行的我）穿过了牛津大学的校园，越过国界，向更远的方向飞去。有两个多小时我处于奇怪的景象和神秘的状态中，忘却了时空，最终迷失了自己。这是一次奇妙的改变我一生的经历。一切变得更加明亮，更加真实，更有意义，超越了平凡生活中的一切。我渴望明白这是怎么回事。

但是我贸然得出的都是错误的结论。可以想见，我以为我的精神离开了我的肉体，而这能证实许多事——死后重生、心灵感应、未卜先知，还有很多很多。我以极为强烈的年少无知的自信决定成为一名通灵者，并且要证明我所听过的那些意识狭隘的科学讲座都是错误的。我申请到了攻读博士的资格，一边教课赚钱，一边开始测试我超灵感的记忆理论。我的思

想、心灵和其他一切，所发生的改变就是这样开始的。

我做各种实验，测试心灵感应、预知术等，我只得到偶然有效的结果。我用想象技术训练学生，然后再对他们进行测试，偶然有效；我测试孪生子的感应，偶然有效；我在游戏小组和幼儿园里对年幼的小孩进行测试（你明白的，他们天然的心灵感应还没有被教育扭曲变形），偶然有效；我作为塔罗牌咨询师进行训练并测试读数，还是偶然有效。

有时我得到一个有意义的结果，哦，别提有多兴奋了！我按照我所认为的所有科学家应该做的那样去做——检查错误，重新计算数字，重复试验。但是每次不是发现出了错，就是发现结果不一样。当我的热情消减，或者当我开始怀疑我的初衷时，总会有新的机会出现——总有人说："但是你必须试试×××。"大概三四年后，再没有什么新的"×××"能让我试试了。

我记得那一刻（或者我该说"我好像记得……"——万一这是个错误的闪回记忆呢），我正躺在浴缸里想把我无效的结果套用在心灵感应的理论上，突然第一次想到，我可能完全错了，而我的导师是对的，可能根本就没有心灵感应现象。

在我的记忆中，这个可怕的想法需要一些时间才能被我接受。我做了更多的实验，继续得到偶然有效的结果。通灵者说我是一个"抑制实验者"，意思是我没有得到通灵结果，是因为我的信念不够坚决。我研究了其他人的结果，发现了更多的错误，有些甚至完全是骗局。到我读完博士时，我已经成了一个怀疑论者。

在那之前，我所有的身份都是和通灵联系在一起的。我不明智地浪费了一个进行博士研究的机会，毁掉了自己的学术前程（正如我牛津大学的导师喜欢说的那样）。我四处寻找鬼魂，练习巫术，参加唯心论者教会，凝视水晶球，但是那一切都必须过去了。

一旦作了决定，事情其实就很简单了，就像生活里的很多重大转变，这个变化前景虽然可怕，但是回顾往事却很简单。我很快成了受雇的"怀疑论者"，在电视节目中解释幻觉是怎样产生的，为什么会有心灵感应，如何根据大脑中发生的事件解释濒死经验。

留下的是一种对证据的开放心态。不管我多么相信某种理论（关于意识、文化基因或者别的什么），不管我对某种立场或观点多么认同，我知道，如果我必须改变自己的想法，这世界也不会崩溃。

关于思考的思考

尼古拉斯 · 汉弗莱（Nicholas Humphrey）

伦敦经济学院心理学家，著有《看见红色：意识的研究》（*Seeing Red: A study in Consciousness*）。

经济学家凯恩斯因其改变货币政策的立场而受到批评时说："事实变了，我的想法也随之改变。你会怎么做呢，先生？" 此言极是。但是，不管边缘网的问题是怎样形成的，在科学上，并不总是需要新的事实来改变人们的想法。相反，正如托马斯 · 库恩所认识到的那样，在科学史的重要转折点，曾经努力阐释某个"已知事实"的理论家们有时会经历重大的视角改变，也就是"事实未变，角度却不同了"。以前看到的是兔子，现在他们看到的是鸭子。

我在对意识的研究过程中，曾不止一次地改变过我的观点，我期待这种改变再次发生。但是改变从来不是因为我发现了新的事实，至少到目前为止是这样的。与神经学家和量子物理学家所期望的都相反，我十分确信我们已经熟知所有那些克服难题所需要的事实依据，只可惜我们尚未了解这些事实的实质是什么。魔术子弹不会从实验室、头脑想象或粒子加速器中产生，相反，我们在期待的仅仅是一种具有创新性的新思维，作为意识动物，思考我们已知的一切，可能这样才能让那些司空见惯的事实显得不同寻常。

难题是什么？就是解释意识经历的神秘绝妙性，如我们感知到的红色的艳丽、痛苦的剧烈。过去我认为答案在于内省，我认为，"关于思考的思考"能产生一种自然发生的必要的神奇性。但是后来我根据逻辑（而不

是事实）认识到这个想法是空洞的。魔法不会简单地出现，而是要创建才能形成。所以，从那以后，我一直致力于意识的构成理论研究。我最有希望的突破（在我看来）是逆向思维，猜想问题的难度可能其实就是解决问题的钥匙。

假如，现代哲学家大都持怀疑态度的意识的“笛卡儿剧场”[①]事实上就是一个生物学事实。假如，自然真的在我们的大脑中设计了一个心理剧场，设计的目的就是上演感受性丰富的奇观，我们十分看重这种奇观。简言之，假如，意识存在的主要目的是让我们感到娱乐和惊奇。

我可以告诉你，带着这种发生了改变的观念模式，我已经开始以极其不同的方式来看待事实。我相信，当你理解了，你也会改变，女士们，先生们。

神经科学和哲学并无关联

巴里 · C · 史密斯（Barry C. Smith）

伦敦大学伯克贝克哲学学院哲学家，和克里斯平 · 赖特、辛西娅 · 麦克唐纳合编《了解我们自己的思想》（*Knowing Our Own Minds*）。

长期以来，我认为神经系统科学是一种有吸引力的信息源，有关视觉系统和它的视力活动的双行道的工作方式，有关人类和动物的忧虑系统，有关大量的令人困惑的身体特定部位损伤的病理学案例的信息源。

但是，尽管我对这些发现结果感兴趣，我还是不太相信大量不同皮层区域的功能磁共振成像研究能告诉我们很多关于几个世纪以来哲学家们一直在思考的问题。别忘了，有些历史上最伟大的思想家长期以来一直思考意识的本质、自我，以及自我和他者之间的关系，结果只能是加深对说清楚这些现象有多难的认识。人们越沉浸于神经机制的思考，好像对意识谈

① “笛卡儿剧场”指的是心理学上关于意识的一种模型。——译者注

论得就越少；人们越关注意识经验的性质，就越不容易把其与大脑机制联系起来。绝望中，有的哲学家建议我们必须每天减少或者干脆不谈论心理生活，这样才能理解意识科学。似乎在我们所看到的事物的表面情形和还原神经科学知识之间，有一个越来越大的鸿沟。

然而，我已不再认为神经科学和哲学家的问题之间有关联。为什么？首先，因为认知神经科学的最有趣的发现根本就不是还原论的发现。相反，神经学家依靠的是研究对象用熟悉的术语报告经验，来达到他们希望和大脑皮层增加的活动相关联的效果。研究者用经颅磁刺激（TMS）扰乱特定的脑皮层区，目的是发现研究对象的经验或认知能力是如何被改变的。

这个对神经系统特定的效果和能力之间的相关性研究，证明比任何还原论的研究更成功，还原论研究的目的是精确地解释哪些神经区负责保持我们作为人类主体的有代表性的经验。我们要了解的是，我们身上有多少次级系统相互配合来维持一个统一连贯的意识经验领域。任何一个系统损坏了，其结果就会造成我们难以理解的奇怪的心理病状。就在这方面，神经学家寻求哲学家的帮助，分析正常经验的特点，描述改变后的状态的特征。反过来，哲学家从神经科学中学到知识所导致的宝贵的哲学观点的改变，大多数情况下会使他们变得更好。比如，早期的感觉处理过程表明一种感觉对另一种感觉有相当大的交叉模式的影响：鼻子能嗅到眼睛看到的，舌头能尝到耳朵听到的，声音的认识得到了加强，并且加强了纺锤形面部区域的脸部识别。这些都使我们得出结论：五官绝不是像人们普遍认为的和大多数哲学家所认为的那样不相关。

在理解我们的自我意识如何依靠身体感觉系统方面，同样的认知突破导致人们对自我本质的哲学思考发生了改变。哲学家还不知道个体是如何知道其他人的想法时，神经科学认为这个问题已经由于镜像神经元系统的发现而部分得到了解决。这一发现表明，在个人之间，有一个基本的、差不多全都有的主体间的联系，从这个联系中可以发展出更复杂的自我意识和对他人的意识。我们不像笛卡儿那样从自我开始研究，通向对他人的了解，相反，我们从早期的社会交往开始研究，自我意识和对他人的意识就是从这些社会交往中建立起来的。

神经学家向我们提供了一些奇怪的现象，比如，右顶叶脑区损坏的病人以为他们的左臂不在了，有的还感到左手有疼痛的感觉，但不相信那是他们感受到的疼痛——哲学家过去以为这些在理论上是不可能发生的。

我认为令人震惊的结论应当是，这些正常的功能性思维的典型经验有多么靠不住。碰到以为自己的手不属于他们或者自己的手听别人指挥的人，我们不应该感到奇怪。相反，我们应当思考这是多么奇妙，这种次级系统的组成控制我们的四肢、意愿、空间位置和对其他人的认识，这个组成系统中的每一部分会共同维持自我意识及连贯且统一的关于世界经验的感觉，这个世界对我们来说如此熟悉，哲学家们相信它是我们最确定的事。我们应当发现，认知神经心理学异常的病理案例不是最令人惊讶的，正常工作的意识才是最令人惊讶的。

幻觉欺骗

杰西 · 贝林（Jesse Bering）

贝尔法斯特女王大学认知和文化学院主任。

如果多年前有人问我是否相信上帝的存在，我的回答可能是这样的：“我相信有某种……”这个回答有足够的回旋余地，使得一些类宗教的观念很容易被接受。现在我不再相信我的灵魂不朽了，不再相信宇宙不时地给我传达信息，或者我的人生会按照某种不可思议的计划逐渐展开了。但是，与其说我不再容易受幻觉的影响，还不如说我更想了解一个感知型的幻觉是如何欺骗了我进化了的感官的，并且为什么会这样。

下面是这些特别的幻觉工作原理的简单介绍。

心理学上的不朽：在安德烈 · 纪德的《伪币制造者》（*The Counterfeiters*）一书中有个场景，有一个想自杀的人用手枪顶住太阳穴，但因为害怕开枪的声音而犹豫了。同样，一群拒绝相信死亡后有意识的大学生告诉我，一个死于车祸的人会知道他死了。“没有来世，”一名大学生说，“现在他看

到了。”

想知道死是怎么回事，我们通过利用意识先前的状态进行了一项心理模拟实验，以此作出了心理学上的回应。问题是死亡不同于我们曾经经历过的一切——或者我们能够经历的一切。（有意识和无意识同时存在是怎么回事？）我不相信你能找到比我更不相信有来世的一个人，但我真的害怕鬼魂，而且我感到内疚的是自己没有常去给母亲上坟。

自然事件的象征含义：我和心理学家贝基·帕克告诉一个7岁的女孩：房间里有一个看不见的爱丽丝公主和她在一起。我们要做的事是把她的手放在一个她以为球在里面的盒子上面，让她找到藏起来的球。我们说，如果你改变了主意，就把你的手移到另一个盒子上。现在，爱丽丝公主喜欢你，她将会帮你找到球。“我不知道她打算怎么告诉你，”贝基说，“但是不管怎样，如果你选错了盒子，她会告诉你的。”

孩子拿起一个盒子，她的手停在那里，过了15秒，盒子打开，露出球（两个盒子里都有球）。第二次测试的时候，孩子刚选中一个盒子，一张画掉到地上，孩子就把手移到了另一个盒子上。这样做的时候，她的反应就像我们测试过的其他的7岁孩子一样，他们没必要相信把看到画掉下来就是爱丽丝公主存在的征兆。事实上，如果技术上能够根据滚动的眼球倾斜的角度来衡量怀疑论，这些孩子中的很多人都可被称为怀疑论者。

更令人惊奇的是年龄再小一些的孩子，画掉下来的时候，那些易于轻信的5岁孩子不会移开手。问他们画为什么掉下来，他们会说：“我不知道她为什么这么做，但她就是做了。”他们认为爱丽丝公主到处惹事，而不把她看做一个可交流的同伴。对于他们来说，这些事情和他们自己的行为没有关系。最后，接受我们测试的3岁的孩子只是耸耸肩说：“画是破的，爱丽丝公主是谁？”

看到自然事件中的征兆是事情发展的结果，而不是掌握的科学知识多少的差距造成的结果。要想体验幻觉，心理学基础建设必须首先到位。每当我听到市长们指责飓风是吸毒造成的，或者听到福音会教徒把海啸归因于同性恋，我就会想起爱丽丝公主。听到坏消息，我的第一反应仍然是问自己：“为什么是我？”即使对我这样的人来说，科学解释也不会像超自

然的解释那样挠痒痒似的痛快。

个人命运：让-保罗·萨特（无神论存在主义者）认为他还是感觉好像有一只神手导引他的一生。“这和我很多其他想法是互相矛盾的。”他说，“但它就在那里，隐隐约约地飘浮着。当我考虑自己的时候，我经常觉得只能这样去想，因为我不能用其他方式思考。”

我坚持的无神论不像萨特坚持的无神论那样简单，只有科学证据和永远的警惕才使我走出这个个人命运的特殊幻觉。心理学家现在知道人类本能的推理就好像自然界的划分是为了一个智能设计的目的而存在的一样。幼儿园教师说，云不仅是存在的，还是为了下雨而存在的。

在云的问题上犯这样的错误是一回事，但是当它影响我们思考自己的存在时，这个功能性偏见真的变得很有趣。个人命运的幻觉与其他类宗教幻觉纷繁复杂地交织在一起，成了一个复杂的网，研究者们甚至还没开始撕破这张网。说来奇怪，我内心一直充满怀疑，怀疑我是否在做我“想要”做的事。

有些想法很容易形成，根深蒂固，与之分开非常痛苦，以至于放弃它们好像很奇怪。当已产生信仰的幻觉被科学知识刺破时，人们能够抛弃这样的想法，但是自然界的规律不能从根本上改变。我很久以前就不再信仰上帝，但在我心里他仍然投下了一道长长的阴影。

重新巩固记忆

约瑟夫·勒杜（Joseph Ledoux）

纽约大学神经学家，著有《突触的自我》（The Synaptic Self）。

和很多研究记忆方面的科学家一样，我过去认为记忆是种过去储存在大脑中的东西，使用时可以取出来。

在2000年，我实验室的研究员卡里姆·纳德做了一个实验，使我和很多人相信，我们通常的思维方式是错误的，他给我们展示的是：每次使

用记忆的时候，记忆就得作为新的记忆重新储存，以便以后可以获取。旧的记忆既不存在，也不可获取了。

简言之，你对某件事的记忆只会和你最近对它的记忆一样，那可以解释为什么犯罪目击者的证词是他们从报上读来的，而不是他们亲眼看到的。在这方面的研究，被称为“重新巩固说”（reconsolidation），为治疗外伤后引起的神经紊乱、毒瘾和其他学习过程中引起的失调提供了可能性。

我的思想有多大的改变呢？当卡里姆提议进行这项研究时，我说这是浪费时间，结果他的实验对我产生了深刻的影响。我的想法不会因建立在信仰之上的论点而动摇，我可以被严密的逻辑打动，但是一个好的实验总是会让我动摇，即使这项实验违背我所珍视的信仰。我可能不会因为一个实验放弃一个科学信念，但是当证据经过多次研究而不断增加时，我改变了自己的想法。

不能事事都用类比

皮特 · 胡特（Piet Hut）

普林斯顿大学高等研究院天体物理学教授。

过去，我为自己感到骄傲，因为我能在一个足够简单的水平上，用类比的方式对任何人解释清几乎一切事情。无论是物理学上多么抽象的观点，似乎我们都能用某种方法解释清楚这一观点的某些方面。如果同事们耸耸肩说：“哎呀，那个观点太复杂，或者太抽象了，我无法用简单的话解释清楚。”我觉得他们要么太懒，要么不懂得创造性地思考问题。我不能想象有一种知识形式不可以用某种有限的但是有效的类似事物来沟通交流。

然而，现在我的想法已经以一种我意想不到的方式改变了。我仍然认为我是对的，当某人同样有理解力去作判断时，我觉得任何类型的理解力都能把事情用一个正确的第一近似物概括到某种程度。很久以来我的错误

是我没认识到，当这个近似物传达给一个没有这种理解力的人的时候，他对这个第一近似物的理解可能是完全错误的。

量子力学就是一个有趣的例子。如果有人听说你在同时测量一个物体的不同属性时有一个准确度的限制，他就很容易认为限制存在于测量过程中，即使不能测量物体，物体本身也被认为是具有那些属性价值的。奇怪的是，那种解读是错误的——约翰·贝尔指出这样一个“隐藏起来的多变的”状况和量子力学是明显不一致的。最初用类比来解释量子力学的测量问题的尝试比什么都不说更有误导性。

因此，对每一种见解来说，至少有某种解释的可能性。但是对于截然不同的见解来说，人们可能给出同样的解释。没有什么解释不了的事情，但有可能见解是错误的人作出的解释和一个具有正确的但相当灵活的理解力的人作出的解释是相同的。

挑战皮亚杰

霍华德·加德纳（Howard Gardner）

哈佛大学心理学家，著有《改变中的思想》（*Changing Minds*）。

同很多大学生一样，我也是出于个人原因才转向心理学研究的。我想更好地理解自己，这份理解主要集中在个性和动机的问题上，于是我读了弗洛伊德的著作。幸运的是，我的大学导师是精神分析学家埃里克·埃里克森，他曾经是弗洛伊德的学生。我在和另外一位导师杰罗姆·布鲁纳接触后，了解了心理学的新趋势，我就把注意力转向了认知意义上的大脑活动，一直持续到现在。

20世纪60年代中期的巨人是让·皮亚杰。我见过他，也采访过几次，皮亚杰对我来说是一个完美的典范，一个可以作为虚拟导师和参照依据的人。我认为皮亚杰已经发现了认知心理学上最重要的问题——大脑是怎样发展的，并找出了观察和实验的聪明的方法，提出了令人信服的发展

前景———一套普遍的认知操作方式，而这些方式是在一系列从本质上说是因循守旧但却随处可见的平台上展示出来的。我最早几本书是研究皮亚杰的，我认为在自己对艺术和象征性的发展的研究中坚持了皮亚杰的传统观点，在他没有集中研究的两个领域，甚至在书里为他强烈辩护，反对那些敢于批评他的方法和主张的人。

但现在，也就是40年后，我开始认识到我学术生涯的大部分工作是在进行一种批评，批评皮亚杰所提出的最主要的主张。至于我是怎么改变想法的，具体情况如下：

皮亚杰认为，发展的一般性阶段影响了内容（如空间、时间、数量），而我现在认为，内容的每个领域都有自身的规律和活动方式，对于一般性阶段和结构是否存在我拿不准。

皮亚杰认为，智能是一种单一的普通的能力，在个体中以几乎相同的方式发展。而我现在认为，人类拥有一些相对独立的才智，这些才智可以以独特的方式发生作用和相互影响。

皮亚杰对个体差异不感兴趣，他研究“认识主体”。我的大部分工作集中在个体差异上，特别关注那些有特殊才能或缺陷的人、那些能力和能力缺陷非比寻常的人。

皮亚杰认为，新生儿具有一些基本的生物学意义上的能力，如吮吸和看东西，还有两种主要获取知识的过程，他把这两种过程称为“同化”和“调节”。现在，和很多人一样，我认为人类具有很多固有的，或者易于发掘出来的认知能力，皮亚杰过于低估了这种先天的认知结构。

皮亚杰不重视历史文化因素的重要性：认知的发展，包括成长中的儿童，主要是靠自己对物质世界（还有尽可能少的社会世界）所作的试验。我认为，认知发展从一开始就一直受到偶然因素的影响，而这些因素在从人们一生下来所处的时空中就存在。

最后，皮亚杰把语言和其他象征系统（如图画、音乐、身体等系统）看成是一种单一认知原动力的表现——几乎属于附带现象。我则认为这些系统每一个都有自己的起源，而且受到系统自身所处文化和时代中的特殊作用的深刻影响。

我改变想法的原因主要是自己的人生经历问题。有的变化和我自己的选择有关，如我为脑损伤患者工作了20年）；有的和时代精神有关，如我深受诺姆 · 乔姆斯基和杰里 · 弗德的影响，还受到心理学和生物学实证发现的深刻影响。

我仍然认为皮亚杰是认知领域的巨人，他提出了正确的问题，发展了近乎完美的方式方法，他对现象的观察被证明是有力的。我们继续思考这些问题就是向皮亚杰致敬，尽管我们很多人现在比过去更具批判力。任何严肃认真的科学家或者学者都将改变自己的想法。换句话说，我们将会赞同那些过去我们反对过的人，反之亦然。我们对这些思想上的改变是开诚布公的，还是遮遮掩掩的，做法是不一样的，我们是选择攻击，还是置之不理，抑或继续赞美那些和我们的观点不再一致的人，在这些方面我们也各自不同。

感知是不真实的

唐纳德 · 霍夫曼（Donald Hoffman）

加利福尼亚大学欧文分校认知科学家，著有《视觉智能》（*Visual Intelligence*）。

我对感知的性质的看法有了改变。过去我认为感知的目的是评价客观物质世界的属性，感知是有用的，确切地说，客观的评价是真实可靠的。毕竟，不正确的观念导致错误的行为，而错误的行为要比正确的行为产生的结果差很多。因此，根据生物进化论，真实的感知才应当激增、发展。

比如，尽管眼睛里的视像本身包含的信息不足以再现世界的真实状态，但是自然选择已经在我们的视觉系统中建立了正确的优先假设——有关世界的和如何把它投射到我们的视网膜上的假设，所以我们的视觉判断，一般来说是真实可靠的。我们通过心理学实验推导出那些优先的假设，并把它们和世界进行比较，从而证实情况是这样的。影像科学家在此项事业中不断取得成功，但是我们无须等到他们的最终报告出来就能自信地说

感知观念是真实的。我们所需要的是一个显而易见的反问：非真实的感知可能有什么作用呢？

我现在认为感知是有用的，因为它不是真实可靠的，认为进化有利于真实感知的这一说法，无论是在理论上还是实际经验上，都是错误的。

之所以从理论上来讲是错误的，是因为自然选择取决于繁殖是否合理，而不是真理，这两者不是一回事。比如，从一个特定的角度来说，繁殖的合理性可能是由于在感知上减少时间和精力而得到加强的，结果，真正的感知可能并不比特别生态位的捷径更合适。

之所以在实际经验上是错的，是因为拟态、保护色、交配错误、超常刺激在自然界无处不在，所有的一切都是在非真实的感知的基础上被预测出来的。我们怀疑蟑螂看不到真相，但它们很适应环境，尽管特别生态位的感知工具使它们很容易被愚弄。另外，以生物演化博弈论为基础的计算机仿真发现真正的感知通常彻底消亡了。在仿真状态下，能感知真相的虚拟动物与其他追求速度和能量高效能而不顾真相的动物会相互竞争。

过去很难想象如果感知不是真实的，怎么可能是有用的，现在，多亏了技术，我们可以用隐喻来把它说清楚，这个隐喻是个人电脑的窗口界面。这个界面在两维的屏幕上可以变换色彩的几何图像。图像的颜色、形状和在屏幕上的位置都是它们在电脑内部所代表的真实描述。那就是界面有用的原因。它隐藏了电脑里面二极管、电阻器、电压和电磁场的复杂性，因为它隐藏了真相，所以我们才能有效地与真相互动。

对我来说，改变对感知本质的想法是不容易的。我认为罪魁祸首是自然选择，我认真对待我的感知是深受其影响的结果。毕竟，我们的前人如果没有认真对待他们对老虎、毒蛇或悬崖的感知，不太可能成为我们的祖先。很明显，从认真对待感知到真实对待感知是一小步，尽管不是符合逻辑的一小步。

不幸的是，我们的祖先面临没有选择的压力，不能使他们把严肃的和真实的事物混合在一起：认真但不真实地对待悬崖的人和认真并且真实地对待悬崖的人一样可以避免受伤害。因此，历史上我们所有人都相信地球是平的，地球是宇宙的中心，感知是真实的。我应当很愿意加入塞缪

尔·约翰逊的队伍，他拒绝承认感知不是真实的，他踢了一块石头，大声说："我以此驳斥。"但是即使我的脚因为不明智的一踢而踢疼了，我还是会有疑虑："是的，你本该更严肃地对待那块石头，但是，难道不是你更应该真实地对待它吗？"

相对主义

蒂莫西·泰勒（Timothy Taylor）

英国布拉德福德大学考古学家，著有《埋葬的灵魂：人类如何发明死亡方法》（The Buried Soul: How Humans Invented Death）。

过去我力求按"他们的说法"来看待把印加儿童作为祭品的问题，现在我越来越愿意用我的说法去看问题。以前我会努力相信过去的宇宙学和我自己的宇宙学有同等效力，现在我觉得很有必要超越"文化协调"的说法，揭示这种冷酷的虐待的行为是日益发展壮大的皇权统治社会的有效手段。

20世纪70年代在剑桥大学读书时，我开始被灌输这种思想——理解过去文化的内在逻辑性和价值观体系就是考古学和人类学的最佳方式。问题是很难通过对背景的敏感度、分类和符号体系来获得这种理解。罐子不再是罐子，而是一个多价的符号，有很多大小写之分的不同含义。垃圾坑不再仅仅是一个理所当然的废物堆，还是一个具体符号，体现传染和清洁、圣洁和亵渎的概念。仪式性的杀人不再被认为是件坏事，而是当成一件在不同的世界观里有理有据的事情。

用这样的"有上下文背景"的思维方式，我不再把在公元前5000年塞尔维亚女性坟墓里的一堆炉渣看成是制造铜首饰过程中偶然产生的污染物、副产品垃圾，而是一种有关生物和文化繁殖之间的关系的诗意表达。就像在文萨（Vinča）文化中，孩子由接生婆帮助出生，那些接生婆自己也分娩过，也诞下温暖但无用的胞衣板，所以文萨文化矿也是在生产金属

的泥炉中加热。从很多人种论中我们知道熔炉中有突出的黏土乳房和一个女性外阴图形的烧火口，从熔炉中冶炼工接生了科技的婴孩，随之而来的就会是一堆温暖但无用的炉渣。因此在文萨女人坟墓里那堆炉渣，绝不是偶然产生的垃圾，而是复杂的性别、死亡和重生的象征。

到目前为止，一切还算顺利。相对主义作为一种方式，使我们理解我们的工业垃圾不是他们的垃圾，他们认为女人如何被埋葬更为恰当的想法，不是我们的想法。但是当相对主义说我们的对与错、好与坏、善良与残忍的概念根本就是不相称的，那会发生什么呢？相对主义自觉地摆脱了一系列以人类为中心的和过时的外衣——现代的、白人的、西方的、以男性为中心的、个人主义的、科学的（或“科学家主义的”），认为这样一个价值观概念的认识是极端不牢固的，“客观的”局外人的意见是一个没有价值的神话。

我的同事安迪 · 威尔逊和我们的团队检查过安第斯山的一些高大山峰上发现的祭祀儿童的头发，历史记载说为了成为山神而在仪式中被杀死是一种荣耀，印加统治者只把这种荣耀赋予自己有特权的后代。与历史记载的不同的是，沿着牺牲者的头发所作的历时同位素分析表明，头发是农民的孩子的，他们不到1岁就被穿上上等人的衣服，提供有明显改善的伙食，为的是让他们成为可被接受的祭祀品。这样，我们发现历史不过是当地的精英们自私自利的叙述，那些人一直活到西班牙统治时期。我们现在明白库斯科的指挥官为什么策划了曝光度极高的那些新征服的人群用儿童祭祀的事件。我们可以猜想，在帝国以一种令所有人震惊和恐惧的方式向南方扩张、发展，直到成为后来的阿根廷的时期，这是控制社会的一种手段。

但是相对主义者反对这种理解，把我们说成是对文化麻木的、无知的科学家（后一种标签很显然是一种贬损）。对他们来说，我们进行的同位素研究工作能够提供有用的信息，但只有在这些工作揭示了欧美考古学家的内心幻想时我们的信息才被认为是有用的。这些考古学家并不能认识到“他者”的内在认知和文化生活。强调“他者”是有深刻意义的。我们的新闻学家朱莉 · 伯奇尔把其尖酸地剖析为“永远值得尊敬的‘他者’”，后启蒙主义和更重要的后殖民学术成就必须把它戴在脖子上作为一个悔过的

标志。

我们需要把相对主义作为一种辅助手段来理解过去的文化逻辑，但是它不能使我们无视道德歧视的责任，也不能无视在人类行为中有负面的和正面的一致性。在这种情况下，相对主义试图忽视维克多·奈尔所说的“用残忍来达到惩罚、娱乐和社会控制的历史和跨文化的稳定性”。为了否认这种连续的正负一致性的基础，而始终如一地主张“他者”内在的文化行为的必要的正确性，这样做，相对主义就更无逻辑可言了。

学会反思

丹·斯波伯（Dan Sperber）

社会认知学家，法国国家科学研究中心主任，著有《解释文化：一种民族主义方法》（*Explaining Culture*：*A Naturalistic Approach*）。

上学时，我受到了克劳德·李维-斯特劳斯的影响，也受到了诺姆·乔姆斯基的影响，甚至后者的影响更多一些。他们两人都敢于谈论“人性”，当时大多数人认为没有人性这种事。在我的工作中，我主张在社会科学中运用民族主义的方法。我想当然地认为，人类认知倾向受到生物进化论的影响，特别是受到达尔文进化论的影响。当我有时候对进化论的推断漫不经心时，我看不到它们在人类哲学和文化研究中能起到多大作用。

幸运的是，1978年，《认知》（*Cognition*）杂志的创办人兼编辑雅克·梅勒让我评论一篇很长的文章，题目很有趣，叫“社会交流的逻辑：自然选择影响了人类如何推理吗？”（The Logic of Social Exchange：Has Nature Selection Shaped How Humans Reason？）在大部分实验性心理学文章中，理论部分都很短，也相对浅显。然而在这篇文章中，年轻的作者莱达·科斯米迪主张采取一种对主张彰显野心的理论来说全新的方法：独特的具有人类特征的合作形式本来可以演化，只需在心理学层面也有一种心理机制

的演变就可实现，这种心理机制通过调整可以理解和管理社会交流，特别是能够检测哪些具有欺骗性。另外，这种机制能够通过标准推理实验的手段观察到。

这不适合调查理论论点的细节，我发现了这些细节并仍然发现它们具有非凡的见地；这也不适合调查实验证据的细节，我已经用自己的经验细致地批评了这些细节是不充分的。无论有什么样的缺点，这都是一篇杰出的激动人心的论文，我极力推荐修改后发表。这篇文章于1989年发表，它所引起的争议现在还未减弱。

读了莱达·科斯米迪和约翰·图比（她的丈夫，也是合作者）的作品，不久后又和他们见了面，引发了一场我们之间的对话，这段至今仍未停止的对话让我改变了想法。我曾经认为，我们在对自己的思想的了解和认识的基础上，能够映现出我们祖先的心理活动；我现在明白，我们通过反思环境问题和机遇，也能对现在的思想有深刻的见地，这些问题和机遇曾对我们旧石器时代的祖先产生了选择性压力。

从那以后，我一直致力于发展进化心理学，让我的一些更具标准社会学思想的朋友们和一些进化心理学家感到惊奇和沮丧，他们不是把我看做真正的皈依者，而是一个离经叛道的人。是的，我没有正统思想的品位或天赋，另外，我发现很多做过的工作现在都被标上了“进化心理学”的标签，这很让人失望。进化心理学会成功，它使认知心理学从生物进化的视角重新思考人类认知的中心问题——到那个地步，也就是，心理学大体上成为进化论的学说。

人类在认知和认知活动的形式方面的巨大投资是超常的，认知活动的形式，如语言、高级思维、抽象化，对人类来说是独特的，就像回声测距对蝙蝠来说是独一无二的一样。但是在进化心理学方面现在超过一半的工作是关于配偶选择的，这是一种在很多物种中都发现过的心理活动。当然，研究配偶选择没有什么本质上的错误，这方面有的工作是很出色的。但是，进化心理学首先希望的是帮助解释人类的心理问题，这在地球上的物种中是真正罕见的，反之，人类的心理可以帮助解释人类文化和生态学的稀有特质。如果我们想让其他的怀疑论的认知学家和社会学家也改变想法的

话，这就是必须达到的目的，要达到比现在还要深入的地步。

道德直觉与情感模式

托马斯·梅青格尔（Thomas Metzinger）

德国约翰内斯古藤堡美因茨大学哲学家，著有《不做别人》（Being No One）。

我已经相信，了解什么是良好的意识状态是极其重要的。从严格标准的意义上来说，有没有比其他形式更好的主观经验的形式呢？哪种意识状态属于非法的？我们想发展和培养哪种意识状态，并将其融入我们的社会？我们能把哪种意识状态（比如，在意识研究中）强加给动物？我们想给儿童展现哪种意识状态？我们最终死于哪种意识状态？

过去的一年，神经伦理学这门重要的新学科有了很大发展。这不仅仅是一种应用在神经学上的伦理学的一个新分支，它还提出了关于自我、社会和人类形象的更深刻的问题。神经科学现在迅速变为神经技术，我预言部分神经技术将会变成意识技术。在2002年，第一次体外经验是由癫痫病人脑部的电极引发的。在2007年，我们看到《科学》杂志发表了最初两篇研究结果，研究证明意识本身可以被转移到身体外部的一个位置，以非扩散性的方式让健康的实验对象亲身体验到。认知的增强法正在被提到一个更加重要的位置。意志的意识经验在试验中已经建构起来，并且能用很多方法来操控。大脑的直接干扰可导致急性期的抑郁症，抑郁症的各个发作期也能成功地在以前抵制治疗的病人身上得到控制，诸如此类。

无论什么时候我们详细理解了的构成意识内容的具体形式的神经动力学，我们都能从原则上消除、扩大或调节我们意识中这方面的内容。所以，难道我们不该有一种新的意识伦理学吗？这种意识伦理学不（或者不仅仅）问什么是好的行为就直接进入事物的核心，询问我们的是想用所有的

新知识来做什么，以及主观经验状态的道德价值观是什么。我是一个道德感很强的人，关于痛苦最小化和有趣的、有价值的意识状态是什么，我确实有很多正面的清晰的观点。我过去认为，支持这些带有强烈哲学观点的直觉应当是有可能的。

这是我改变了的想法：没有精神上的事实。精神上的评判没有真理价值。世界本身是沉默的，它不会用标准的事物向我们诉说；在客观世界里没有什么告诉我们良好的行为形成的原因是什么，或者什么是我们想要的特定的大脑状态。的确，我们都想知道一个真正意义上的好的神经现象学的结构是什么样的，以及我们应当怎样优化我们的思想意识，但是从更严格、更严肃的意义上来讲，似乎没有应有的伦理学知识。我们是孤独的，如果那是真的，我们行事的依据仅仅是偶然的心理上的直觉，进化已经把它们紧紧地连在情感的自我模式中了。如果我们只是决定凭借良好的感觉去做事，那未来我们很容易预言：它将是原始的享乐主义和有组织的宗教。

思想如何适应世界

马克·D·豪泽（Marc D. Hauser）

哈佛大学心理学家和生物学家，著有《道德思想：自然如何设计我们关于对错的普遍意识》（*Moral Minds: How Nature Designed Our Universal Sense of Right and Wrong*）。

达尔文是一个人，和很多生物学家一样，我从他150年前传递给我们的有先见之明的见地中受益良多，适应环境的逻辑是我研究工作观和生活观的指导动力。事实上，我已经很难通过其他的过滤器看世界。我仍然能栩栩如生地回想起我到剑桥的那一天，1992年6月，我在哈佛大学作为副教授开始工作的几个月前，我正站在一个街角等公共汽车，看到人行道上有一群鸽子，有好几只雄鸽在炫耀自己，频频点头，咕咕地叫着，试图诱

惑那些雌鸽。然而，雌鸽并不在意，它们全都转过身去，以普鲁士士兵的方式向外朝着街道，看着十字路口的中间，那里来往的人流车流“嗖嗖”而过。就在路口有一只雄鸽正在挺胸炫耀，这家伙疯了吗？它读没读过自然选择的手册？伙计，这事关生存，快离开那里！

再进一步思考后，我给这个表面上“基因突变”的雄鸽找到了答案。适应环境的逻辑要求我们了解行为的代价和利益，目的是要理解适应环境的回报可能是什么。即使在看似荒诞有害的行为中，也经常会有潜在的利益。在这只鸽子的案例中，有一种利益隐藏在雌鸽的偷窥癖上，在它们的好奇心中。雌鸽们受到这只雄鸽的吸引，因为和那些在人行道上保守的家伙们相反，它在玩险招，炫耀自己——证明它即使在拥挤的交通面前也可以像蝴蝶一样飞翔，像蜜蜂一样蜇人，像伟大的拳王阿里一样出拳猛击，左右躲闪。

这一理论来自进化生物学家阿莫兹·扎哈维，他提出，如果基因适应有收益的话，挑战生存代价最高的行为就会进化。这些回报体现在会有更多的配偶和最终有更多的孩子上。那只雄鸽在炫耀它的弱点。它在向雌鸽们宣扬，即使有潜在的来自悍马车、宝马车和公共汽车的危险，它也依然能在路上行走、说话。雌鸽们上钩了，被这个有卓尔不群的大丈夫气概的雄鸽催眠了，弱点会进化是因为它们是适应性的忠实标志。扎哈维的学说代表了达尔文思想的智慧式的继承。

然而，我必须承认，最近几年，我已经很少使用达尔文适应逻辑说了，这不是因为我认为这些适应逻辑无用了，或不能继续解释广泛且不同的人类和动物行为了。但是谈到人类和动物意识的问题，特别是有些人类思想的独特产物（如语言、道德、音乐、数学），我已经改变了对达尔文推理的力量的看法。

让我把话说明白吧。我不是反对达尔文重视比较的方法，也就是使用多基因或历史数据的方法。我仍然使用这一方法，对照人类和动物的能力来帮助理解什么是人类所独有的，什么是共同拥有的。我仍然认为，我们的认知本领有发展，大脑和思想能被某种类似于我们研究解剖学和行为的方式进行研究。但是，可以说，我不再相信适应方案可以解释或预言人类

思想特定的设计特色。

尽管我们可以肯定地说这是合理的，语言、道德和隐喻有适应环境的设计特色，能提高繁殖和生存的能力，这样说的证据是非常缺乏的。另外，对那些希望争辩说这些证据来自行为本身的复杂性，以及偶然构成这种复杂性的极低可能性，这些论点在说到解释或预言语言、道德、音乐或其他方面知识的错综复杂性时与它们之间并没有关系。

事实上，我会说，尽管150年来达尔文的学说被广泛传播，随处可用，但是它还没有超出语言学、伦理学或者数学的领域。这不是说它不能超出这些领域。在经济决策方面、配偶选择方面和社会关系方面，适应方案基本上改变了我们的认知，我们对于语言学、伦理学和数学的理解已经大不相同。改变这些理解的原因是我们越来越了解机制：思想如何反映世界，生理学过程如何产生这些表现，儿童是如何发展这些知识体系的。

和达尔文告别不容易，这位老朋友为我做了很多，可能有一天他会再次为我服务，在那之前，再见吧。

灵魂是大脑的组成部分

托德 · E · 范伯格（Todd E. Feinberg）

阿尔伯特 · 爱因斯坦医学院精神病学和神经学教授，著有《变形的自我：大脑是如何制造自我的》(*Altered Egos：How the Brain Creates the Self*)。

在我的大半生里，我把灵魂的任何概念都看做毫无根据的宗教发明。我赞同已故的诺贝尔桂冠得主弗朗西斯 · 克里克的观点，在他的《惊人的假说》(*The Astonishing Hypothesis*) 一书中，他提出："现代的神经生物学家没有看到用灵魂的宗教概念解释人类行为和其他动物行为的必要性。"但是有关灵魂的思想真的如此疯狂并且超出科学理性的界限了吗?

从神经学的立场来讲，人们很容易认为笛卡儿关于"大脑和思想是分离的"这种说法是错误的，事实很清楚，没有科学证据证明自我、一个个

性意识或心灵能够不需要大脑而存在。然而，一直有理由能够说明为什么自我和意识看上去和大脑一样，或者完全可简化成大脑。

比如，尽管马萨诸塞州物理学家邓肯 · 麦克杜格尔说过，通过他对逐渐死亡的人做的实验估计，大约21克物质（设想的人的灵魂的重量）在人的死亡时失去了，但是我们不能客观地观察意识，只能主观体验。“我思，故我在”中代表“我”的主体不能被直接观察、称重或测量。那个自我的体验——痛苦、愉悦、景象和声音，只对体验过这一切的人来说具有客观真实性。换句话说，正如哲学家约翰 · 瑟尔所说的，意识是“不可简化的第一人称”。

尽管大脑、意识和自我有很多令人难解的属性，还有待科学解释它们之间的主观性，但是这并不是说一定有在起作用的非物质实体可以解释这些神秘的特点。然而，我已经开始相信自我意识是一种个人和本位论意义上独特的实体，据此我们也许可以称之为“灵魂”。

我并不是想表明任何像灵魂这样的东西都能在大脑死亡后继续存在。事实上，大脑的生命和意识的生命之间是紧密相连的，一方的存在完全依赖另一方的存在。的确，用某种比喻性的名字——“灵魂”——来捕捉个人意识和身份的美及神秘性的危险在于，这样做会产生用浮夸的比喻来抹杀大脑的实际成就的倾向。灵魂不是一个“东西”，能独立于有生命的大脑，它是大脑的一部分和其中一块——这是它最了不起的特征，但是，尽管如此，灵魂又以极为复杂的方式与生死相关。

数学只因我们而存在

基思·德夫林（Keith Devlin）

数学家，斯坦福大学语言信息研究中心的执行理事，著有《数学的本能》（*The Math Instinct*）。

20世纪60年代我成了一名数学家，我盲目地相信当时流行的柏拉图哲学的钩、线、铅锤和数学的研究对象（数字、几何图形、拓扑空间等）一样，那个时代在某个抽象领域都有存在的形式。它们的独立存在与我们的存在不相干，我们是有生命的认知动物，寻求新的数学知识是探索性的发现过程，与地理探索或向遥远的星球发射探测器不一样。

我现在把数学看做完全不同的事情，就如（集体的）人类意识的创造。就其本身而言，数学告诉我们的和数学告诉我们所处的世界的一样多。数学上的事实是永恒的真理，但不是关于一个外部世界的真理，那个世界在我们出现之前就存在，我们消失之后还会长久存在。相反，数学上的事实建立在我们和周围外部环境的相互影响上，并对此进行反映。

这不是说数学是我们可以自由发明的东西。它不像文学或音乐，虽有形式上的限制，但是作家和音乐家在那些限制内有很多创作自由。从个别的人类数学家的角度来看，数学的确是发现的过程，但是正在被发现的是人类（物种）和环境相互作用的结果。

这个观点提出了一个有趣的可能性——另一部分世界中的认知动物可能有不同的数学。当然，作为人，我想象不出那意味着什么。它们会把某些东西划为“数学”这一类，主要取决于那个物种对从它们自身和所处的环境的相互作用中产生的抽象结构的分析。

哲学上的转变已经影响到我的教学方式，我现在强调数学的社会层面，但是当我具体讲授的时候，比如微积分或拓扑学，我的方法完全是柏拉图式的。我们用物理头脑来研究数学，这个物理头脑经过了自然选择，演变了几十万年，能够处理自然环境和离我们较近的祖先创立的社会环境中的问题。结果，让大脑能真正研究数学的唯一方式就是用柏拉图式的方

式处理，把数学的抽象概念当成客观存在的实物来对待。

对研究数学来说，有一个柏拉图式观点是极为重要的，就像笛卡儿的二元论实质上在科学研究中不可能传播，或者只能够互相（“互相”？）坦诚交流一样。但是最终我们的数学就是数学：我们的数学，不是宇宙的数学。

认知上的性别差异

黛安娜·F·哈尔彭（Diane F. Halpern）

克莱蒙特·麦肯纳学院心理学教授，美国心理协会前任主席，著有《认知能力的性别差异》（*Sex Differences in Cognitive Abilities*）。

为什么男人在教学、照顾孩子及相关领域表现得不够好，而女人在工程学、物理学及相关领域也出现同样的情况呢？我本来是能够回答这一问题的，但我用几年的时间查阅相关文献之后，却难以定夺了。就像大多数长期的问题一样，由于我们为了作出回答而进行大量研究，因此所作出的反应就越来越有争议，被解决的问题也就少之又少。有时，我自己作的回答也会改变，从起初认为的简单真理转变为难以理解的阐述，包括修饰词、对冲术语和附加说明。我以为这种思维上的转变代表着进步，但感觉上或看起来并不是这么回事。

我是个女权主义者，一个20世纪60年代的时代产物，我相信智力或其他任何特质上的种群差异大部分都能在塑造我们的生活经历中找到痕迹。当然，我从未怀疑过进化论的基本前提，但我从进化论中所学到的都支持大脑与行为有适应性这一观念。狩猎采集者永远解决不了微积分问题，也无法去月球旅行，因此在远古时期是难以理解今天的成就的。

还有一个令人头痛的事实就是，进化论几乎可以轻而易举地解释任何结果，所以我从不认为这是理解行为的有用的理论框架。即便在我了解到认知能力方面存在性别差异这一简单真理时，我也从不怀疑遗传在认知发

展中所扮演的重要角色——但像很多人一样，我曾经认为一旦开发本能的潜力超出某个临界值，遗传已无足轻重。现在我不再对任何单一的回答感到确定，没有什么是简单的了。

有关认知能力的性别差异的科学著述充斥着不一致的发现、颇有争议的理论和缺乏研究支持的感性主张。然而，尽管在资料中存在诸多争执，人们还是能够听到清晰一致的消息的。在认知能力方面确实存在性别差异，而且在某些情况下，这种差异是很大的。

社会化实践无疑很重要，但也有相当的证据证明，生物性的性别差异在树立和维持认知上的性别差异中也具有一定的作用，在刚开始查阅相关资料时，我并没有想得出这一结论。对月经周期微小变化的不断发现，注射荷尔蒙对于认知的影响，能帮助我们区分胎儿期荷尔蒙与后天生成的荷尔蒙的各种非正常现象，因交通事故而阴茎受损的男性没能成功地转变性角色，人们对思维模式的偏爱差异，男性和女性取得成就的国际统计数据，这些我都不能视而不见或为之辩解，当然，这里仅列举了几种类型的证据，这些证据使得一个结论产生了：与性别相关的认知发展有一定的生物基础。

我关于这一颇有争议的论题的想法已经发生了改变。我开始理解，天性需要培育，对影响发展的这两个因素采取二分法，很难将他们彼此的影响形成概念。我们的大脑结构与功能反映并指导我们的生活经历，而这会产生反馈圈，从而改变我们分泌荷尔蒙及选择环境的方式。学习是一种生物性的、与环境相关的现象。

为什么认知能力中有性别差异？在这一貌似简单的问题上，一个原本简单的事实演变出了极其复杂的答案。在我的新思想中没有什么能说明性别歧视是合理的，也没什么能预测这种现状会持续下去的。未来几年中，关于男士和女士在不同领域表现不佳这一问题，仍有动机、自我调节和继续存在的足够空间来解释它。

就像所有复杂的问题一样，为什么男人和女人会在不同的学术领域取得成就？这个问题取决于众多因素的影响，这些因素并不能简单明了地归类为“生物”或“环境”。是时候摒弃那种认为天性和后天养成是两个独

立变量的想法了，并且应该认可二者互相影响的事实。单独的数据不可能表达任何一个变量的重要程度，因为两个变量之间不是孤立运作的。天性和后天养成不仅相互影响，还从根本上促使对方改变。今天我作出的答案比过去认为的简单事实要复杂得多，但我们没有理由期待，像认知发展这种复杂现象会有简单的答案。

不再相信“物以类化”

朱迪思 · 里奇 · 哈里斯（Judith Rich Harris）

独立调查员和理论家，著有《基因或教养：解开人格差异之谜》（No Two Alike：Human Nature and Human Individuality）。

任何选择心理学入门课程的人都听过这个故事：行为主义者约翰 · B · 沃森是怎样在一个叫小阿尔伯特的不幸小孩身上制造了小白鼠（或者是小白兔？）式的“条件性恐惧”；小阿尔伯特又是怎样“类化”到害怕其他白色的毛茸茸的东西的（有的说法是包括他母亲的外套）。这个故事说得活灵活现，令人信服，与我的同学一样，我没有怀疑的理由。我一直没有找到任何理由怀疑，直到许多年后，我读了1920年发表的沃森的原始实验记录。真糟糕！你可以在中学科学实验中找到更好的研究方法。毫不奇怪的是（至少现在我不感到奇怪），沃森的实验无法被复制，但是不能复制的事实在入门教材中很少被提及。

类化概念是心理学上一个很基础的概念。所有类型的心理学家都想当然地认为习得反应，如行为、情感、期待等，能迅速地自动推及到同类型的刺激上。比如，人们认为婴儿一旦知道他的妈妈是可靠的，他的哥哥是有攻击性的，就会预期其他大人可以依靠，其他孩子有攻击性。

我现在认为类化是例外，不是规律。详细的研究表明，婴儿出生时有一个反对类化的偏见。习得运动技能是如此，对人们的预期也是如此。婴儿生来具有一种欲望，想了解生活在他们世界中的人们，掌握储存不同个

体信息的能力。他们并不期望所有的成人像他们的母亲一样，或者所有的儿童都像他们的兄弟一样。总是和兄弟姐妹吵架的儿童通常和同龄人相处得更融洽。习惯于在家对弟弟妹妹发号施令的头生子并不见得比父母后来生的孩子在操场上更想控制自己的同学。男孩和父亲的关系并不一定成为他后来与老板相处的模板。

当然我并不是世界上唯一一个不再相信类化的人，但是如果组成一个俱乐部的话，我们很可能会在我的厨房里聚会。只关注支持某人假设的事情和忽视或者解释所有不相符的假设的事情这两种倾向容易造成认知偏差，而使大多数人坚信他们在心理学入门课中学到的知识。他们观察到在家里讨人喜欢的或者胆小的或者勤奋的儿童，在一定程度上，在家庭以外的环境中也具有类似的行为特点，他们把这种关联作为证据来说明儿童在家学到很多行为模式，然后把那些行为模式带到其他环境中。

他们犯的错误是忽视了基因的作用。用先进的数据分析方法所作的研究已经表明，人从一个环境到另一个环境的行为上的相似处主要受基因的影响。我们天生遗传的某种确定的行为方式会跟随我们到任何地方，但是习得行为会根据环境的变化作出调整。遗传倾向性容易在早期就表现出来，这一事实解释了为什么有些心理学家也会犯错误，过分重视早期经历。

使我改变对这些事情的看法的是：我认识到，如果我抛弃有关类化的假设，到目前为止在人类行为方面让我困惑的一些发现突然变得更有道理了，当时我已经56岁，但是在儿童发展领域，我还几乎是个新人，维持现状对我并不是关乎利害的，但是有改变看法的自由是件奢侈的事。

大脑皮层的脉冲时间

泰伦斯·谢诺沃斯基（Terrence Sejnowski）

索尔克生物研究所计算神经学家，与帕特里夏·丘奇兰德合著《计算大脑》（*The Computational Brain*）。

昆虫比我们人类少了那么多神经元，它们是怎么生活的呢？一只苍蝇的大脑有几十万个神经元，与之相比，我们大脑中有几千亿个神经元——比它们多了100万倍。苍蝇在它们的生态位方面相当成功。它们能看见东西，找到食物，交配，孕育下一代。传统观念认为，独特的神经元在苍蝇的大脑中逐渐演变，完成特定的任务，与之形成对比的是哺乳动物的策略，它们制造更多同类型的神经元，用的是集体合作的形式。当人们可以一次又一次地记录那些对高变异性的脉冲序列的感官刺激有反应的单独的皮层神经元时，这种观点得到了支持。可信度只能从很多神经元的一般反应中得到。

在大型网络中，神经信号的理论分析表明，神经元的反应有统计上的随机性。这些理论把神经元的平均发射速度作为主要的统计变量。个体脉冲和脉冲发生的时间在这些理论中是不相关的。相比之下，苍蝇的个体脉冲发生的时间表现为携带特定的信息，这些信息是关于感官刺激的，对引导苍蝇的行为很重要。在哺乳动物中，在其次要的听觉系统中，脉冲发生的时间携带有关声源的空间的定位信息，但是大脑皮层的神经元好像不在乎脉冲发生的时间。

关于大脑皮层的神经元问题我已经改变了想法，现在我认为，它们比我想象的还要有能力。两次重要的实验结果为我指明了这个方向。第一，如果你反复拒绝相同的波动电流进入一层大脑皮层的神经元，模仿在一片完好无损的组织里发生的输入活动，脉冲发生的时间在一次又一次的实验中极有可能反复发生，这表明皮层神经元能够模仿精确到毫秒的脉冲。第二，如果你安排一个单个神经元突触比神经元脉冲早几毫秒或晚几毫秒受到刺激，突触强度会分别提高或降低，这告诉我们在人类大脑皮层中的组织完全和苍蝇的一样有能力，但是那是用来做什么的呢？

大脑皮层不断受到感觉输入信号的轰炸，必须把那些最重要的输入信号进行分类整理，有选择地作出回应。脑皮层也需要把那些在没有感觉输入信号的情况下产生的内部信号进行整理。过去10年我一直在寻求的假说是：脑皮层神经元中的脉冲发生的时间是在内部被用来控制神经元之间交流方向的。这和传统观念不一样，传统观念认为脉冲发生的时间把感觉信息进行编码，就像在外缘发生的情况一样。相反，脉冲发生的时间和大量的脑皮层神经元的同步放射，可能是用来提高感觉输入的特点，就像焦点注意期间发生的情况一样，决定什么信息值得储存以备后用。根据这种观点，神经元的放射速度是用来作为世界的内部再现，但是脉冲发生的时间却是用来规范脑皮层区之间的信号交流的。

理论观点使神经学家做实验的方式出现了偏差，如果脑皮层神经元使用速度编码，你只需要记录和报告它们的平均放射速度就行。但是要想知道脉冲发生的时间是否重要，需要设计新的实验，需要进行新型的数据分析。神经学家们已经开始探索这些新的实验了，在不太久的将来我们就会知道他们将把我们引向何处。

为什么你的个性不可改变?

利奥 · M · 夏卢帕（Leo M. Chalupa）

加州大学戴维斯分校神经生物学家。

如今，在神经科学领域最热门的话题是“脑的可塑性”，这一热门说法指的是不同类型的经验能极大地调整脑的主要特性。科学家们对这一领域的研究从几十年前就开始了，主要研究正在发育中的脑的不同部分如何受到早期发育条件的影响。

近些年来，对大脑的可塑性领域的研究转向了论证在成年人甚至年老者的大脑中进行联系与进行功能性质方面的改变的可行性。现在就这一论题发表的论文已有上千篇，很多论文的作者是声名卓著的科学家，这促进

了大量的著作出版。项目研究，甚至商业企业，也极力宣扬大脑经过“适当的训练”后能具有可塑性。实际上这会使人感到内疚，因为我们不能利用大脑存储信息这一点来使人的大脑或者其子孙的大脑变得更好。

我的研究领域是发展神经生物学，过去我是脑的可塑性研究提出的潜在益处的支持者。我仍然坚持认为脑的可塑性是一个真实存在的现象，值得深入研究，可以利用这一现象来为人类谋福祉，但是在认真阅读一些文章后，我最初的热情渐渐变淡了。

首先，那些兜售商业产品的人正在制造很多夸大的宣传，目的是获得脑力训练之道的利益。事实上我在实验室之外经历的事情也使我质疑某些信徒宣扬的脑的可塑性的无限潜力。

有这样一件事：我有机会见到了从童年起就再没见过面的人，正如所预料的那样，那个人的相貌已经变得让我认不出了，但是和这个人在一起过了一段时间，很久以前他就具有的个性特征就变得很明显了，包括我从小学时就记得的他那相当特别的笑声。

还有这样一件事：一个亲密的同事出了车祸，险些致命，他昏迷了几天，之后接受了几周的特别护理。从这次磨难中恢复过来后不久，这个A型性格的人变成了一个貌似成熟稳健、宁静安详的人。但是不到两个月，还没等他在车祸中留下的伤疤完全愈合，他恢复了老样子。

一个科学工作者因怀疑科学研究领域的一些尝试而引发的趣闻几乎等于是异端邪说。但是在我看来，完全忽视一个人从一生经验中得来的东西是愚蠢的。随着年龄增长，我的个人感受越发使我相信一个人的核心本质是异常稳固的，不管经历多么大的变故都不会改变。所有对脑的可塑性的重点研究，事实上都没有尝试对个体的核心特征、价值观和信仰的稳定性作出解释。

这真是一个令人费解的谜：你身体中的每一个细胞，包括大脑中的几十亿个神经元，在不断地衰亡和更新，即使没有特殊的脑力训练，你的大脑也和一年前甚至一个月前的大脑有所不同。所有人的性格是如何保持不变的呢？问题的答案对我们理解大脑提出了更高的挑战，这要比热门的脑的可塑性研究难得多。

拯救注意力

琳达·斯通（Linda Stone）

微软公司的虚拟世界集团/社会计算集团的联合创始人和前任主管。

在过去几年里，我一直思考和写作有关“注意力”的文章，特别是关于“持续的局部的注意力”的问题。促使我这样思考的动力来自我在苹果公司工作的那几年，然后是在微软公司，我思考了很多有关用户界面和我们与我们所创造的工具之间的关系的问题。

我相信注意力是人类精神最有力的工具，我们能够加强或者扩大我们对冥想和练习之类的实践活动的注意力，用电子邮件和黑莓手机这样的技术来分散注意力，或者用药物改变注意力。

但是后来我认识到，我们当中的很多人和个人电脑技术之间的互动方式不可能让这种非凡的注意力工具来为我们作贡献。

我在办公室、家里、咖啡馆里观察其他人的时候，注意到大多数人开始回电子邮件的时候都屏住呼吸。听手机时，特别是边说边走的时候，人们往往呼吸急促。这两种呼吸方式都会打破氧气和二氧化碳的平衡。

美国国家卫生研究所的两位科学家玛格丽特·切斯尼和戴维·安德森证明了，屏住呼吸很容易引起和压力有关的疾病。身体变成酸性的，肾开始重新吸收钠，并且当氧气和二氧化碳的平衡受到破坏时，我们的生化系统就不能正常发挥作用了。

差不多就在这时，我开始对迷走神经和它的作用产生了兴趣。迷走神经是主要的颅部神经的一部分，从头部延伸到颈部、胸部，再到腹部，其主要工作是调节自律神经系统，其中包括交感（“打架还是逃跑”）和副交感（“休息和消化”）神经系统。

副交感神经系统控制着我们的饥饱感，分泌口水和消化酶，放松反应和很多健康器官的功能。关注横膈膜的深呼吸方式使我们的交感神经系统的功能降低，于是副交感神经系统变成主导。浅呼吸、屏气和快速呼吸能触动交感神经系统，出现“打架还是逃跑”的反应。

活性的交感神经系统使肝脏释放葡萄糖和胆固醇到我们的血液中，我们的心跳加快，没有吃饱的感觉，我们的机体期待和供给身体活动，而这些身体活动在历史上被认为是伴随着“打架还是逃跑”的反应的。当身体活动只是坐着回电子邮件的时候，我们处于“一切准备就绪，但不知如何是好”的境地。

有些呼吸方式偏向我们的身体朝副交感神经系统功能发展，而其他呼吸方式则偏向交感神经系统的反应。布捷伊科呼吸技术[①]，安迪·威尔的吐纳运动，腹式呼吸，某种瑜伽呼吸术，所有的方法都有让我们放松的潜在可能性，帮助身体决定什么时候真的有必要打架或是逃跑，什么时候我们能休息和消化。

对于多少注意力应该放在呼吸方式上，以及当用电脑、掌上电脑或手机时记得呼吸有多重要，我已经改变了想法。我已经发现我越执著于健康的呼吸方式，越清楚我是不是饥饿，越容易在晚上平静地入睡，我的世界观变得越积极乐观。我开始相信在接下来的5 ~ 7年，呼吸锻炼会成为任何减肥健身团体的重要部分。

大脑的方程式

斯坦尼斯拉斯·德阿纳（Stanisl Dehaene）

法国国家卫生研究所认知神经心理学研究员，著有《数字观念：大脑是如何计算的》（*The Number Sense*：*How the Mind Creats Mathematics*）。

让我改变想法的不是新的事实，而是一个新的理论。

尽管我的很多工作都是在给大脑做模型，但我一直认为这项事业的视角相当有限。和物理学不同，神经科学从没有产生过一个单一的、重要的、

① 布捷伊科呼吸技术（ButeyKo），是一位俄国医学博士发明的呼吸技术，一种治疗哮喘病的呼吸技术，其精髓是“少呼吸，多屏气”。——译者注

简单的但是周密的可说明大脑工作方式的理论。从来没有一个单一的“大脑的薛定谔方程”。

我相信绝大多数神经学家都有这种悲观思想。原因很简单，大脑是5亿年来修修补补的结果。大脑由几百万个截然不同的部分组成，每一部分都为我们的生存处理一个不相同但很重要的问题。全部的性能起源于一个不太可能的结合——几千个感受器类型，特设的分子机制，大量不同类型的神经元，更重要的是几百万亿个纵横交错的全方位的白色物质。这么一种混乱状况怎么能由一条单一的数学法则来描述呢？

哦，我不会说有人已经做到了，但是对于这样一条法则存在的可能性，我已经改变了想法。

对于很多理论神经学家来说，理论神经科学起源于25年前，当时约翰·霍普菲尔德使我们认识到，一个神经元网络可以像吸引子网络一样运转，受到驱动而去优化全面的能量功能，这种功能是用来完成辨识物体的或者实现记忆的。后来出现了杰夫·欣顿的波尔兹曼机，大脑再次被看成是一台优化机，能够解决复杂的概率推理，但两种提议都是框架而不是法则。每个神经元网络的认知还需要上千个专门连接权值的“装备”。

伦敦大学学院的卡尔·弗里斯顿（Karl Friston）发表过两篇费了很大心血的极有抱负的论文，在论文中，他提出一个“皮质反应理论”。弗里斯顿的理论依据一个单一的极为简洁的前提：大脑优化了一个自由的能量功能。这个功能是用来衡量大脑内部对现实世界的描绘和与真实的外部世界有怎样的紧密联系的。从这个简单的假定，弗里斯顿得出大量不同的预测：多层次的脑皮层，脑皮层区的分级组织，它们和不同的前馈和反馈特性的相互连接，适应性和重复性抑制的存在，甚至学习规则（赫布的规则或者更复杂的脉冲时间依赖的可塑性）的类型可以从这个单独的“拱形法则”中推导出来，而不再是假定的。

这个理论很容易就被融入一个重要研究领域——基于贝叶斯网络的大脑研究，或者大脑能够在何种程度上根据概率逻辑进行最佳推理和作出最佳决定。比如，亚历克斯·普热（Alex Pouget）展示了神经元如何对外部世界的参数概率分布进行编码，这是一种可以被弗里斯顿优化且可大加利

用的机制。物理学家迈克·沙德伦（Mike Shadlen）发现有些神经元极其类似有利于运动神经作决定的对数似然比，这是根据贝叶斯理论作出决策的关键因素。我和我的同事已经表明由此产生的随机行走决定过程可以很好地解释主要决定阶段的时间，这个阶段在所有的人类认知任务中都有，这一过程可能对缓慢的连续的阶段作出反应，在这些阶段，我们有意识地每次只作一个决定。在无意识地处理过程中，我的看法是，我们的大脑也要作贝叶斯式的证据积累，但是没有达到最终阶段。这样，贝叶斯理论就让我们越来越靠向神经科学的圣杯——意识的理论。

我对弗里斯顿法则感到兴奋的另外一个原因是：出乎我的意料，这个理论不简单。这一理论与原始数据之间的差距似乎处于恰当的水平。很多像薛定谔方程的理论不能轻易转化为特定的预测，即使是对单个氢原子这样简单的物体也不行，因此弗里斯顿的理论在它最终提供有力成果之前要经过大量的数学公式的推演。当然这并不是说它不可运用。相反，它随时能被运用到运动知觉、视听一体化、镜像神经元和上千个其他领域——但是在每件事情上，都需要大量计算。

我们要经过很多年才能确定弗里斯顿理论是不是对赫尔姆霍茨的“知觉理论”的真正继承者。然而，我们能肯定的是，神经科学现在有大量的绝妙理论，应当引起顶尖数学家的注意——我们需要这些理论！

细节越多越困惑

玛丽·凯瑟琳·贝特森（Mary Catherine Bateson）

文化人类学家，跨文化研究所所长，著有《愿意学习：个人发现的渠道》（*Willing to Learn*：*Passages of Personal Discovery*）。

我们对事实的看法的改变不会太大。尽管我们有必要在变化的情境中修正和调整对事实的看法，但是我们的确改变了对那些事实的意义的看法。

我记得在1968年召开的一次大会上，我第一次领会到环境破坏带来的危险，那时我还年轻。当时的语境是所有的生物系统中复杂的互联性，这是一个适用于像森林和有潮汐的湖这样的生态系统的概念，同样适用于人类社区和整个星球——美丽而脆弱的生命，错综复杂，交织在一起，受到人类傲慢自大的威胁。就是在那次大会上，我第一次听说“温室效应”这种强调全球变暖现象的机理。

几年之后，我听说了“盖娅假说”，1970年詹姆斯·拉夫洛克提出这一假说，这一假说提出，同一系统的相互联结性给了星球复活的能力和自我纠正的能力，使地球可以克服人类肆无忌惮造成的伤害。有的环境保护论者乐于接纳“盖娅假说”，而其他人则警告说这个假说可能会导致人们在真实的和现存的危险面前产生自满情绪。一年年过去了，我们关于事物之间的联系的知识丰富了，但是这些认识结果的意义还在辩论中。

一次有人问J·B·S·霍尔丹自然界暗示了造物主的什么思想时，他回答说：“一种对甲壳虫的过分偏爱的思想。”不同的听众会对此有不同的理解——有人可能将其理解为造物主对多样性的喜爱，好像造物主在第一个安息日下午休息，饶有兴趣地探索一个思想的可能结果（甲壳虫大约占地球上所有已知物种的1/5，有35万种），而另一些人可能会令人感到羞辱（或者自取其辱？）地说是造物主缺少对我们人类这一种族的关注，这可能被证明是一种暂时的事后聪明，因为只有蟑螂能从浩劫中幸存下来。

这两种研究人类观察事物的方式似乎被重新提出，但是不够完满。我们知道的生物系统的细节越多，我们就越困惑，一方面是焦虑和否定，另一方面是好奇和欣喜，因为我们想弄懂我们掌握知识的意义。科学已经彻底改变了我们对宇宙的范围和年龄的认识，但是这种改变中的认识似乎在某种程度上引发了谦逊——我们的地球是一个很小的点，受到像跳蚤一样的两种动物的主宰，其中一种动物妄自尊大，把这一切都看成是针对我们人类的，针对我们的物种的，把人类看做注定的主人。类似的是，探索20世纪人类多样性扩展了某些人的可塑性和可变性，而对其他人来说，则是加强了人类的一致性。甚至在这些不同的专业领域内，对于某些人来说，对一致性的认识需要相互承认和适应的能力，而对于另一些人来说，这暗

示着内在的暴力和仇外倾向。在我们已经开始慢慢探索文化的变化和适应性机理的时候，我们看到了很多例子，包括（脆弱的）人类群体因为接触到其他文化而丧失锐气，也有具备超凡适应能力的（活跃的）例子。在某些时刻，人类被刻画成生物圈潜在的管理员，在另一些时刻，人类成了一个肿瘤或一个危险的害虫。人们越来越认识到共同的相互连通的命运的理论有虚幻的一面，全球化的说法似乎主要是对利润而言的。

目前，同样的辩论有很多：有些人把宗教看成是不同人群发生摩擦的主要根源，而有些人则认为宗教为当代的人权和公民社会理念奠定了基础，并把宗教看成是把人们紧密联结在一起的方法的潜在集合。有的信徒受到感召，觉得应该珍视并尊重世界万物，包括在其中发展起来的众多人类文化；而另一些人则认为信仰的差异是有罪的，认为我们所了解的世界是短暂的和虚幻的。每一种了不起的宗教，尽管有不同的语言和不同的重点，但是都为环境保护的责任与和平共处、互相同情提供了思想基础。不过不同的信徒因他们所选择的重点不同而有所不同，太多的人选择了启示录而不是道德文本。然而，在解读有关气候变化的信息上，一直都在发生着重要的变化，有一段时期这种变化大多发生在福音派基督教社区内。

我猜想很多人最初倾向于一种思想，然后在过去的50年里又倒向了另一种思想，正如我们越来越强烈地意识到人们有各种不同的理解——让人吃惊的是人类创造力和适应力的程度；让人沮丧的是人们又恢复了对古老的话题的争吵，失去了忍耐力和互相尊重。有些人正在变得远离不负责任的消费主义，而另一些人则正初尝富裕的滋味。不同的反应可能部分基于性格（一般分为乐观主义性格和悲观主义性格），所以科学上的新发现不会消除这种紧张局势。但是这些回答同样基于我们所作的决定，基于我们下定决心选择相信哪一种信仰。世界历史上的种种宗教以不同的方式处理局限性和作出必要的牺牲，但是它们之间的确有互相合作的可能，就像它们之间有矛盾和竞争的可能一样。我们需要下定决心。如果我们带着风险意识去决定，去处理那些选择和未来潜在的损失，但同时又意识到我们周围的自然界的奇异现象，有决心彼此之间和平共处，互相尊重，相信彼此都会负责任，而且可以精诚合作，这样我们极有可能生存到下个世纪。

性的力量

戴维·M·巴斯（David M. Buss）

得克萨斯大学奥斯汀分校心理学家，著有《隔壁谋杀者：为什么意念是用来杀人的？》（The Murderer Next Door: Why the Mind Is Designed to Kill）。

我从不认为女性性心理是简单的，但对于其高度的复杂性我改变了想法，结果修改了我整个研究计划的研究角度和编排。我之前主要研究两个主要的性策略——长期策略和短期策略。观察和实验表明了一个更深入、更丰富的全部剧本：连续交配、利益朋友、一夜情、短时间性事、持久性事、多角恋、一妻多夫制、性伴侣偷情、性伴侣排斥、交换性伴侣和一生中各种各样这些形式的混合方式。女性通过一系列令人难以置信的手段实施她们的性策略。科学家们记录了至少34种不同的提高短时性行为的方法，几乎是吸引长期浪漫情侣的方法的两倍。

研究者发现了28种女性用来贬损性竞争对手的方法——从指出对手的大腿太沉到告诉别人对手患有性传播疾病。女人的性策略至少包括19种配偶保留行为方法，从失眠到性暴力；29种方法来甩掉她们不喜欢的配偶，包括用做爱的方式来跟对方说再见。有的女人用出轨作为从两个或者更多男人那里获取利益的方法，其他人用这种方法来退出一种关系，进入另外一种关系。当一个女人想得到一个已婚男人时，她可以使用不下19种出轨的方法诱骗他，从对夫妻二人同时示好，让妻子消除对她的怀疑，到偷偷地播下猜疑的种子，让丈夫怀疑妻子的忠诚或值得留恋的程度。

排卵和性高潮正在使科学认识深入到女性性欲的研究之中，这在5年前是不可想象的，比如排卵循环隐藏的节奏对女性的性欲有着深刻的影响。嫁给性能力较低的男人的女人在对其他男性的想象中体验到一种性高潮，但是主要是在她们周期性的排卵期内，她们会受到有男子汉样貌的男性的吸引，这在排卵的这5天中尤为明显。女人的嗅觉在排卵期前后比较灵敏，性气味过去长期被认为在人类性活动中是不重要的，事实上性气味

向女性传递男人的基因质量信息。女性高潮，以前很多科学家认为是无作用的，但现在发现它可能有多种提高适应能力的好处，不包括假装高潮的潜在收益。有些女性在性满意度上作假，目的是让男人离开；另一些女性则是为了欺骗男人她怀孕了。

女性性心理学触及人类生活的各个方面，从合作联盟到等级协商的策略。有的女性使用性手段来离开男性，有的利用性获得成功。性动机在谋杀中很常见。性结合中的失败有时会引发自杀念头。我曾经认为，女性性心理的复杂性最终始于获得关注，最近的研究表明女性做爱的理由有237个，从“消除头痛”到“靠近上帝”，从“和配偶有感情”到“破坏竞争对手与性伴侣的关系”。然而那份研究发表之后不到一个月，研究者发现还有44个解释女性做爱的理由，从“因为生命短暂，我们随时会死”，到“让我的男友闭嘴”，使得性动机的总数达到281个，这个数字还会继续增加。（很明显，试图固定在某个数字上有点荒唐，但是科学家们是通过量化事物来工作的。）

虽然有了这些科学发现，我还是觉得我们仍然处在研究探索的初始阶段，我为我们知之甚少而感到谦卑，作为研究女性性心理的研究者，我有天生的局限，因为我有一个男性的大脑。所以，我组建了一支由才华横溢的女性科研学者组成的团队来整理我的大量研究，探索女性性心理的复杂性。这些研究已经让我看到了很多过去我的男性大脑看不见的东西。女性性心理比我过去认为的要复杂好几倍，而且我有可能还低估了这一点。

情理的力量

奥斯丁 · 达西（Austin Dacey）

国际探索中心心理学家，著有《世俗的良知》（*The Secular Conscience*）。

我是在美国中西部乡村长大的，青少年时期我曾经加入了一个基督教

摇滚乐队。我们写以宗教为主题的赞美歌，并体会了昭示圣灵到访的音乐的欢腾与欣喜若狂。然而有一天，因为我的信仰开始动摇，我写了一首明显的非宗教主题的歌。让我吃惊的是，演奏它时，我发现自己心中仍充满了相同的感觉，这启发我想到也许我们长时间以来所体会的都是我们自己的灵魂，召唤我们的是音乐本身的力量。

事实上，那时候我并没想这么多。之后，作为一名心理学的研究生，我才开始常常考虑科学与道德，开始经历观点的“平行移动”。持有彻底的自然主义、唯物主义世界观的我疑惑了：如果每样事物都同等重要的话，那怎么会有真正重要的事？价值观怎么会成为宇宙的客观组成部分？好像并不是每个人都希望物理学家会在电子、质子、中子之外发现一种新的、每次人们做好事时都会出现的基本道德粒子（“傻子”）[①]。

之后出现了刚刚去世的澳大利亚哲学家约翰·莱斯利·麦凯关于“奇怪性”（queerness）的论点：客观价值必定是让你一旦领会就决心去追随的。但考虑到所有我们已知的关于普通自然事物如何生存发展（它们似乎完全无求于我们）的知识，事物怎么会有这种奇怪的内置了被追随性的状态存在呢？我们怎么去领会它们？

同时，我被早期生物社会学的承诺欺骗了，它鼓吹一种新的人类本质的进化科学会取代关于客观价值的空谈。正如科学哲学家迈克尔·鲁斯曾说的一样，“道德只是生存与繁殖的工具”，因此“任何更深层的意义都是虚幻的”。美好的事物的存在对我们来说是不言自明的合理的状态，但事情却可以原本轻易地成为另一种状态，这使得我们的祖先比我们付出的令人不快的代价要多得多。

那时我开始确信，我对整件事情的看法都错了：价值观不仅仅是自然界的一部分，我们试图摆脱它亦不可能。

我们已进化得各不相同，这是个不争的事实，我们会评估不同的事物。但是，单凭这一点不能证明价值观是主观的。毕竟，听觉是随着自

① 在英文里，Moral 意为道德，结合电子（electron），质子（proton），中子（neutron）等单词的构造法则，作者自造了“Moron”一词，在美语里意为“傻子”。——译者注

然选择下进化的心理机制的补充而完善的，但这并不意味着我们听到的事情就不真实了。相反，我们周围事物的真实性帮助解释了为什么我们会有官能来察觉它们的存在，我们进化了的那部分器官让我们接触到客观事物。

其实，我们都这样熟悉着那些要去承认它就要被其打动的实体。我们称之为情理，一个情理只是一种偏向、一个行为或一个信念的动机。正如心理学家丹尼尔·韦格纳和精神病学家乔治·安斯利在其独立研究中（由丹尼尔·韦格纳综合并阐释）强烈建议的一样，情理不都是“在头脑之中”的，我们不能控制情理而只能留意它们的呼唤。

在人类进化的某些时刻，我们祖先的整体行为变得足够复杂，以至于能评论、评估众多可能的方案与意图架构，这些方案和架构是建立在他们有计划的成果的基础上的。一句话，我们有了选择。但是，作为一个过激的社会性种族，对我们来说，生存与繁殖是由长时间的行为的密切协调所决定的，我们需要用一种能与自己的邻居交流的方式来掌握这些选择。我们脑力活动的监督者与传播者是自我——也是多多少少稳定的“我”。“我”长时间坚持不懈并感觉自己是行动的发出者。毕竟，如果你想有能力来作出可信的威胁或承诺，你需要明了自己现在的、过去的、将来的身份。根据这种看法，情理是一种人体组织对发生在身体上的和环境中的事情的反应。因此，情理是人类天生共有且共享的。情理是生物适应的结果，和我们的手、眼睛和耳朵一样真实。

我不期待（我们也不需要）一种善与恶的科学。但是科学证据可以显示哪些事物实际上在起作用。我不能在没有预设的情理的力量存在的前提下怀疑，我们也不能将怀疑的能力看做来源于圣灵的影响力。

性选择：再生的目的

丹尼斯 · 达顿（Denis Dutton）

新西兰坎特伯雷大学艺术哲学教授，著有《艺术本能：美丽，愉悦与人类进化》（*The Art Instinct: Beauty, pleasure, and Human Evolution*）。

达尔文进化论吸引人之处对某些有神论者来说也是其恐怖之处——它从生物中删去了目的和目的论的概念，因而把生物转换成了一门机械的规范的科学。在这方面，《物种起源》的作者达尔文被说成是生物方面的哥白尼、伽利略和开普勒的综合体。正如天文学家向我们展示了一个不需要天使推动行星在其轨道上运转、地球也不再是天体系统中心的天堂，达尔文向我们证明了蜘蛛那错综复杂的网的设计不需要上帝，而且人类实际上也不过是另一种动物。

那就是故事的标准版本，也是我曾经坚信的观点，直到我读了达尔文后来的著作，关于包括人类在内的动物精神生活进化的论文——《人类的由来》（*The Descent of Man*）。在这本书中，达尔文阐述了关于人类本质研究最有力的想法之一，它可以解释为什么人类的思维能力远远超过了在更新世大草原上人们维持捕猎者和采集者生存方式所需的思维水平。这个想法就是性选择，在这个过程中，更新世的男女们根据各种各样的身体和心理特征选择伴侣，他们在这样做的时候"构建"了我们所知的思维和身体。

在达尔文看来，人类性选择的结果看来像是一种驯化。正如人类养狗、养羊驼，培育玫瑰和空心菜一样，通过选择性繁殖，作为一个物种，人类也通过长时期的伴侣选择驯化了人类自己。将人类的自我驯化描述为性选择应该不足为奇。现在每一个活着的人的直系史前祖先时不时会面对重要的生存抉择：是逃跑还是狩猎，选哪一条路能通向绿色山谷，是否喝下咸池中的水来缓解自己的极度干渴。这些选择经常是瞬间的、直觉性的，不用说，你我的祖先都是那些有着良好直觉的生物。

但是，还有一种关键的直觉性选择摆在我们的祖先面前：是否选这个

男人或那个女人做伴侣，与之生儿育女，共同负担生活。不可思议的是，这样重要的、感情亲密的选择并不着眼于未来伴侣的性格，因此这些选择就没被算入包含品位、价值和兴趣的人类个性之中。我们的直系祖先，男性和女性，都是被彼此选中的。

达尔文的性选择理论使其他有同情心的很多进化论理论家们因不安而恼怒，我怀疑是因为这个理论允许目的和意图通过“一扇未锁的门”回到进化论中去。世世代代以来学习自然选择的学生们都记住了“随机突变与选择性保留”的标语口号。在自然选择中保留下来的是一场严格的非目的性的、残酷的、体能上的生存战。然而，人类性选择中的保留则大部分是有目的的、有意图的。我们也许会对比如雌孔雀在选择大尾巴雄孔雀时是否有“目的”而感到疑惑，但其他动物先放一边，我们可以清楚的是：人类的性选择体现了再生的、创新的目的论。虽然性选择是指向人类的，但是将狼的子孙驯化成我们熟悉的家养宠物也具有同样的目的性。

更新世的每一个男人选择一个女人同床并保护她、给她食物是有原因的，比如说，她有趣而健康，她看到孩子眼睛就会发亮。同样，女人选择一个男人也是因为他的狩猎技术高明，有幽默感，大度慷慨。他们作出了合理的、有意的选择，并最终构建了我们所知道的人类个性。

达尔文进化论因此通过一个连续体被构建起来。一端是单纯的自然选择过程，这给了我们像内部器官和身体自动调节机制这样的东西；另一端则是合理的决定——在史前新纪元经过上万代的适应和种族演变。正是在连续体的这一端，合理的选择与天生的直觉可以涵盖彼此、互相加强，使我们发现了重要的与人类性格相关的适应性，这些性格包含对潜在的价值观体系、社会性、政治、宗教和艺术等的理解。史前的选择打磨出了我们现在所知的人类美德：对利他主义、技术、力量、智慧、勤勉、勇气、想象、口才、勤奋、和善等的钦佩。

达尔文后来的著作所带来的启示同样在海伦娜·克罗宁、阿莫特·扎哈维、阿维什·扎哈维和杰弗里·米勒的书中得到精彩的阐释，我已经完全改变了对文化发展的看法。造就今日人类的不仅仅是人类在自然环境中的生存能力。说来很奇怪，透过人类的个性来看，人类是自造的

种族。对于我，这是个真正的启示，因为迄今为止它为被认为是纯粹文化的人类价值观开辟了一条遗传基因的新道路。

我是无神论者

帕特里克·贝特森（Patrick Bateson）

剑桥大学行为学教授，著有《面向生活的设计：生物学和心理学如何影响人类行为》（Design for A Life: How Biology and Psychology Shape Human Behavior）。

在生命的最后那段日子里，一天，查尔斯·达尔文邀请自由思想者国际联邦大会（International Federation of Freethinkers）主席路德维希·布克纳博士和活跃的自称无神论者的爱德华·埃夫林到唐府（查尔斯·达尔文的故居）吃午饭。这次请客是应他们的要求而进行的。埃玛·达尔文和以前一样虔诚，对款待这样的客人的想法惊骇不已，吃饭时她把自己和无神论者隔开，在右手中间安排了他们家的一位老朋友布罗迪·英尼斯牧师，她的左边是她的孙子和他朋友。午饭后，达尔文和儿子弗兰克与两位客人在达尔文的旧书房中抽烟。达尔文以令人惊奇的直率问他的客人"为什么把自己称为无神论者"，并说他更喜欢"不可知论者"这个词。一方面他同意基督教思想没有证据支持，同时，他觉得"无神论者"一词太富有挑衅性，不能用来描述他自己的立场。

很多年来，让达尔文感到满意的说法对我来说也很好。我也认为自己是一个不可知论者。我从小接受基督教文化，我认识的大多数理性的人文主义者都是基督徒。我热爱音乐、艺术，它们是因信仰上帝而产生的，我不觉得参加剑桥国王学院教堂举办的大型合唱活动有什么虚伪。我不同意有些科学家同事的看法，他们认为科学的进步消灭了宗教。我和许多生物学家希望理解生物进化的愿望，与那些对宗教深信不疑的人希望理解生命意义的愿望是不同的。

然而我的生活很安全，从没遇到过宗教激进分子，我讨厌书里描写的各种形式的宗教激进主义的可怕的狂热，或者从电视里看到的那样。这样邪恶的现象和宗教信仰似乎没有简单的关联，因为也有很多非基督徒在行为上是极权主义者。

我不愿意加入宗教辩论，但是在一次大型宴会上我动摇了。坐在我旁边的女士问我是做什么的，我告诉她我是位生物学家。“哦，好，”她说，“那我们有充足的话题可以交谈，因为我相信《圣经》里的每一个字都是真实的。”我的心顿时沉了下去。

结果证明，我们没有很多话题可以谈，我跟她谈到的任何观点都不能说动她，她好像不想了解《新约圣经》中的福音书或者《创世纪》中的第一章和第二章有什么矛盾的地方，她也不关心该隐的妻子是哪里人。

我在晚宴上的神造论伙伴把我的无礼当成是科学家缺乏想象力的问题。但是，太没想象力不是我的问题，在任何事情上，以诉诸自然设计的不言明的智慧的方式，来用科学术语呈现科学，明显都是愚蠢的。科学提供了检验自然界的严密方法，其中一个方法就是发展理论，这种理论可以整合我们所了解的所有理论包含的现象。这些理论为测试世界的各种特点提供了准则，尽管有些理论家可能不希望相信这些准则，他们的理论还是应该被抛弃掉。事实是广泛的共同观念，有时候共识被打破了，思想就改变了。无论怎样，希望所有已经建立起来的有关宇宙学、地理学和生物进化论的巨大的思想体系会瓦解是异想天开。没有一个认真的理论家会将其理论寄托在这样的希望上面。如果宗教信仰因为一个当今的科学解释难以理解而存在——这种难以理解是正常的，那么宗教看上去就不那么可信了。

那次可怕的晚宴后不久，理查德 · 道金斯写信问我是否公开申明自己的无神论观点。我看不出为什么不能这样做。无神论者的明确的界定之一是不相信上帝，那正好表明我的立场。我不想攻击那些人的信仰，他们真诚，有思想，宗教信仰坚定——我以后还会遇到他们。我完成了理查德寄给我的调查问卷。我的一位亲爱的朋友——彼得 · 利普顿在2007年11月份突然去世了，他在自己家中一贯保持犹太习俗，公开为以色列辩护。在

他去世后，我惊讶地发现，他认为自己是一个宗教的无神论者——其实我不应该感到惊讶的。

我不信上帝了

艾伦 · 阿尔达（Alan Alda）

演员，作家，导演，美国公共广播公司《美国前沿科学》（*Scientific American Frontiers*）节目主持人。

到目前为止，我已经两次改变对上帝的看法了。

20岁之前，我一直确信有一个人能看到我所做的一切，并且对我所做的事大多不喜欢。他好像关心我生活的细枝末节，诸如一周的哪一天我吃了一片肉，但他却放任地震和泥石流毁掉全部的社区，明显不在乎社区中那些在规定的日子里吃肉的圣徒们。这好像不太合理，于是我认为自己是个无神论者。

按照我的理解，“无神论者”的意思是：我是一个不相信上帝的人。我没有在公共场所传播这个观念，因为我注意到相信上帝的人听到别人不信上帝会感到不安。（为什么会这样？这是人类遇到的问题中最不容忽视的一个，我希望许多聪明人能试着通过研究作答。）

但是慢慢地我认识到，在大众心目中，“无神论者”一词包含的含义越来越多：它声明上帝可能并不存在。在这种阐述中，上帝是不可能的，这是可以被证明的事情。但我已经改变了，11年来在电视节目《美国前沿科学》中，我采访了六七百位世界各地的科学家，那个改变体现在我现在如何认识自己上。

我见到的科学家最异乎寻常的地方是他们热衷于证据，这让我想起理查德 · 范曼直言不讳的话，他觉得不知错比信错要好。我的问题是，就像我找不到有上帝的证据，我也找不到任何关于上帝不存在的证据。我只好称自己为“不可知论者”。开始这好像有点怯生生的感觉，但是过了一阵

子，我开始希望它可能会是一个范例，像范曼那样勇敢地自愿接受不确定性，甚至以此为荣。

我还是不喜欢“不可知论者”这个词，太花哨了，我只是一个不信上帝的人而已。但是尽管这个观念够简单，还是让很多人感到困惑。有人在维基百科写了一个词条介绍我，把我当做无神论者，因为我在自己的一本书里说过我是一个不信仰上帝的人。我猜想，在一个对不确定性感到不自在的世界里，不信上帝的人一定是一个无神论者，可能还是一个异教徒。这让我们又回到了人类最迫切的问题：为什么人们对有不同信仰的人如此担心？就是在这个问题上我改变了对世界的看法，这个问题变成了全球性的问题而不仅仅是我个人的。

是我们的信仰表明我们的身份吗？就像我们的语言、食物和习俗那样表明我们的身份？有些人认为宇宙独自发展，这让一些人感到反感，就像生吃猴脑的人让人感到反感一样，这就是原因吗？难道我们要说：“你用对我的信仰的不敬威胁了我的身份——你是要用自己的思想谋杀我，所以我要先向你扔石头？”如果是这样的话，这真的是用理性对话就能解决的问题吗？

可能这是一个更棘手的问题——从人类的基因中带出来的问题。为什么对上帝或神灵的信仰如此普遍呢？相信高一等的力量会带来些许健康好处吗？自然选择会偏袒从遗传角度上倾向于信仰这样一种力量的人吗？还是那就是我们这么多人有信仰的原因呢？（是不是真的有神存在，相信我们将会得救，可以给我们力量逃脱疾病和灾难，可以多给我们几分钟再造我们自己呢？）

当然这些都是疯狂的想法，很可能来自我曾有过的一种迫切的想法——我们有一天能够理解我们自己。

但是在那个问题上我可能已经改变了想法。

宗教的价值

弗兰克·维尔切（Frank Wilczek）

麻省理工学院物理学家，2004年度诺贝尔物理学奖得主，著有《存在之轻：质量、乙醚和力量的统一》（Lightness of Being：Mass, Ether, and the Unification of Force）。

我是天主教教义问答课上一名认真听讲的学生。我和我的同学在13岁的时候就接受早期训练，最激动人心的是坚定地准备加入宗教组织的那一刻，直到现在我还清楚地记得拥有了信仰时的兴奋和喜悦，我感到日常事务反映出宇宙的宏大计划，而我就是其中的一分子，尽管后来不久，那光芒就幻灭了。当我学习了更多科学知识时，古代圣典中的有些观念和学说就变成了明显的错误，当我对历史有了更多的了解，知道了被记录下的历史真相，于是古代圣典里的有些故事看起来就显得非常可疑了。

然而，让我最清醒地觉悟到的，不是那些有错误的神圣典籍，而是它们在与科技对比之下所遭受的贬斥。和我学到的科学知识相比，它们很少提出真正令人惊奇和感到深刻的洞见。哪里有能够和无限太空、时间巨大的广度和我们的太阳系相比的，甚至超越我们的太阳系而与遥远的星星的概念相对应的观点？难道有潜藏的力量和看不见的新式“光”？还是有人们通过对自然过程的理解能够学会释放和控制的巨大的能量？我开始认为，如果上帝存在，他应在现实世界中比在古代典籍中显示更多的自己，并且我认为信仰和祈祷的力量与医药和科技日常发挥的奇迹相比，更难以让人理解，更让人觉得不可靠。

很多年来，我和我的一些同事以及近期某些畅销书作家一样，觉得积极地揭露事实可能是适当的。现在我不这么认为了。一个原因在于我学习的思想史中，很多物理学上的了不起的英雄人物，包括伽利略、牛顿、法拉第、麦克斯韦和普朗克，都是笃信宗教的人。他们确实相信他们在科学研究上所做的一切都是在发现上帝的思想。巴赫和莫扎特的很多优秀作品都受到宗教的灵感启发，圣奥古斯丁的作品展示了他是最令人钦佩的智者

之一，等等。你能想象到有什么在威逼这群人吗？那重点在哪里呢？难道是他们的宗教信仰让他们变得愚蠢，或扼杀了他们的创造力吗？

而且，拆穿谎言没有起到很好的作用。大卫·休谟在18世纪早期就提出“宗教怀疑论”的主要论点。伯特兰·罗素，还有很多其他人，也在他之后为他们辩护。文献批评把宗教激进主义贬低成是荒诞不经的。起源于物理学和化学的现代分子生物学证明，生命不过是一个自然过程。这些看法在过去几十年中是众所周知的，但是和某些或者所有与这些思想相抵触的宗教信条不但生存了下来，而且获得了繁荣发展。

为什么？部分原因来自社会。人们倾向于坚持他们从出生以来就信仰的宗教，因为同样的理由，他们忠实于自己的宗族或是他们的国家。

除此之外，宗教解决了科学所没有触及到的对大多数人的深切关怀。人类渴望有意义的理解，我们对死亡的恐惧——这些深层动机并没有消亡。

当然，理解科学也是科学要解决的问题。然而，很多人觉得，理解科学是枯燥的，没有趣味的，不能见证奇迹。那是非常无知的表现，想找奇迹？试试量子理论就知道了。

除了理解有着内在联系的事实，人们还想发现它们的意义和含义。神经学家开始描述分子层面的人类动机，这项工作取得进展的时候，我们就会得到对意义的含义更深层的理解。弗洛伊德的理论具有巨大的影响力不是因为它们是正确的，而是因为它们“解释”了人们的感觉和行为动机。解决这些争论的正确且有力的理论一定有更大的影响力。

同时，医学科学正在深入探讨衰老问题，在22世纪，人类有可能把青春和健康延长好几年——甚至可能无限延长。当然这会深刻改变人类和死亡的关系。所有对我来说，最重要的挑战不是反驳宗教，而是用更好的方式解释人类所面临的种种问题。

神秘的僧侣

丹尼尔·戈尔曼（Daniel Goleman）

心理学家，著有《社交商》(*Social Intelligence*)。

社会学家安塞尔姆·斯特劳斯是产生“扎根理论”(grounded theory)的方法论的支持者，“扎根理论”就是不断提出的一系列假说，经过测试后根据数据表明的情况进行定义，再测试，再定义，形成一个个“理论—数据”之间的循环，就像一个不断流淌的瀑布，每一个循环都显示新的结论，提出新的问题。在这种模式中，科学方法的精要浓缩成：因合理的原因而改变你的想法，并提出适当的问题。

现在我就是这样改变的。我再一次改变了自己的想法。

关于智力活动和大脑功能之间的关系我最根本的设想之一已经开始崩溃，原因如下：

作为心理学家，我最初的研究兴趣在心智训练能够影响生物系统的方式上。我的博士论文是对冥想作为压力反应的干预方式的心理社会学研究。我发现（正如之后很多人发现的那样），冥想的做法似乎加快了消除紧张性刺激的生理恢复速度。

我的指导假设包括标准前提——身心关系是根据有秩序的、可被接受的原则起作用的。这样的一种关系可能被称为“剂量反应规律”——既定的训练方法投入的时间越多，在目标生物系统中得到的结果越明显。这是一种神经可塑性的基本相关机制，通过这种机制不断重复的经验会影响大脑。

举例来说，现在一系列研究已经获得认可，有经验的冥想者比初学者能更快地从紧张引起的生理反应中恢复，而初学者往往没有显著的表现，剂量反应规律会预测到这种情形。因此，大脑成像研究表明：伦敦出租车司机开着出租车在城市的街道上绕来绕去的最初6个月中，其空间区域感得到了加强；同样，运动皮层的拇指活动区在小提琴家身上变得更强壮了，因为他们经常连续好几个月练琴。

这种关系在心智训练的不同形式中得到了肯定。2004年《美国国家科学院学报》上刊登了一篇具有重要影响力的论文，这篇文章发现，和初学者相比，非常熟练的冥想者冥想时在额叶皮层区能产生高振幅伽马波活动——这反映了高度集中的注意力。

在这项研究中，富有经验的冥想者都曾经受过由低到高的不同级别的心智训练，这种训练接近奥运会运动员所花费的终身训练量——1万~5万个小时。初学者往往把关键大脑区域的伽马波活动提高10% ~ 15%左右，而大部分高手能从底线提高百分之百。在这个数据中引起我注意的不是初学者和高手的差别（这可以通过各种方式包括自我选择的偏见去解释），而是在奥林匹克级别冥想者们之间数据的差异。

尽管高手的平均伽马波活动增长在百分之百左右，但有两位“超常者”，他们的伽马波活动水平升高了60%~80%，这远远超过了正常的剂量反应规律——这些高幅度的伽马波活动是到目前为止科学文本中最高的（除了脑病发作等时的病理状态）。他们是主动引发异常激烈的脑部活动的，一次只能持续几分钟。通过冥想在“纯粹的慈悲状态”下伽马波活动量只多不少。

对这个数据我没有任何解释，只有大量的问题。在沉思机能达到较高的水平时，原理还能应用于我们还不能掌握的情况吗？如果这样，这些事实如何解释？事实上，我不知道。但是当我不得不质疑自己曾经坚如磐石般的假设时，这些让人困扰的数据已经把我的思想稍稍打开了一些。

或者我就是这么认为的。上面所有一切是我为2008年边缘网的问题而写的：“你的哪些观点发生了改变？为什么？”

几周后我碰巧和理查德 · 戴维森谈起这个答案，他是威斯康星大学的神经学家，研究优秀冥想者的作者之一，他向我指出，两位超常者不是统计上的超常，而是符合回归分析法的，表现在隐藏在文中数据表中的散点分析。这两位超常者是奥林匹克级别的冥想者中的冠军，一生中投入了最高数量的精修时间，大约44 000和55 000个小时，这也表明所有脑力训练所达到的最佳效果，正是剂量反应规律所预测到的。

所以现在我又一次改变了想法，我不再认为这些数据基准点在神经可

塑性方面是无法解释的。现在我认为，它们是从神经转换的上游所作的第一份科学报告。所以，我思想上的改变一定和人类意识的这些上游可能会发生的事有关。

我又有了一套新的问题，在心智训练的最高阶段，我不知道新的针对自我规范的生物功能的可能性范围是否能出现？这些神经活动的实际强化经验会是什么？既然这种卓越的大脑活动在培养“慈悲状态”时发生的，这种训练会给人类带来什么益处呢？

友谊和信仰

斯科特 · 阿特兰（Scott Atran）

法国国家科学研究中心人类学家，著有《我们对上帝的信仰：宗教的进化图景》（*In Gods We Trust*：*The Evolutionary Landscape of Religion*）。

我是一名人类学家，到过很多地方，见过很多不同的人。我想知道和我极为不同的人是什么样的，为的是更加了解何以为人。但是就在最近几年，我的思想发生了深刻的改变：是什么造成了动物和人的行为有如此大的差异呢，比如为了一个意愿去杀戮和为了一个信仰去牺牲？

我曾经认为，在人类文化中，从大约5万年前开始导致人类在地球上爆炸性发展的“旧石器时代革命”，是由认知突变引起的，很可能大部分是对语言的认知。但是最新的DNA研究表明，20万年前人类出现在东非和南非，在那里生活了15万年，与此同时，尼安德特人从西欧迁移到西伯利亚。当时人类可能处于灭绝的边缘，7万年前总数逐渐降到了2 000人。接着，由于一个偶然的地质变化的机会，一批或者几批适应能力强的人冲出非洲，先来到了澳洲，后来到了中东和中亚地区，然后到了欧洲和美洲。

所以，这里产生了一个疑问：假如人类在解剖学和认知能力上从他们最初穿越非洲的灌木丛时期就有很多相同点，为什么在那个时期没有太多有关人类生存的文化活动？

我的猜想是：大部分时间群体与群体之间没有什么竞争，一些重要的新鲜事物的发明是为了竞争而相互合作的迫切需要。因此，友谊和非亲属的团队精神发展起来了，自私性减少了，这使得文化生活在毫无血缘关系的陌生人之间可以产生。可以想象那些由朋友组成的团体怎样在信任中团结在一起，相互之间迅速获得新的信息，并且立即认识到如何安排，在威胁生命的时刻（一次战役、狩猎、即将发生的船只失事）以此来面对挑战，采取最佳应对措施。相信那种友谊、相信比早上祷告更重要和更持久的东西，对我来说似乎就是所有宗教生活和政治生活的全部意义。

有一个启发我思考这一切的小故事：

当我准备做一个心理实验，测试游击队员在印度尼西亚苏拉威西岛的理性选择极限时，我注意到，我的旅伴兼保镖法林脸上流着泪水。当时法林刚刚听说有一个年轻人在遭遇战中被打死了。

“法林，”我问他，“你认识那个男孩吗？”

“不，”他回答，“但是他刚加入战斗才几个星期。”

我想安慰他：“但是你爱你的妻子和孩子啊。”

“是的，”他伤心地点点头，“上帝给我这一切，我必须信仰上帝。”

我对他人的理解到了极限。在法林身上有种东西和我极为不同，但是几乎其他的都是一样的。

“法林，在那些年里，你和其他人从战争中回来后，怎么继续支持战争呢？”我问他。

我期待他告诉我他对一个“伟大事业”的宗教般的热情和虔诚。

“（印度尼西亚籍）战友们一起踢足球。”他郑重其事地回答，“那就是我们在军营中最亲密的时候。”他微笑着，“除了我们偶尔去打仗，我们都一起踢足球，亲如兄弟。”

也许人们不是为了信仰才去杀人、去牺牲的，他们是为了朋友——营房队友、校友、同事、踢足球的好友、健身的好友、打弹子球的好友等那些一起干事业的人。有的人为了梦想（如公义和荣誉）而死，但是几乎所有人都忠诚于一个家庭般的但非亲属的由良师益友组成的团体。

那么有一点明显尴尬的地方：碰巧几乎所有宗教和政治组织都是通过

家庭的比喻来表达忠诚的，如兄弟姐妹，上帝的儿女，祖国，家乡等等。几乎所有这样的组织都需要信徒（来自某个真实的、有血缘关系的家庭）从属于或者同化于某个更大的想象中的“兄弟姐妹”的集体。

我的研究小组分析了法林和他的朋友们的每一次进攻，他们都属于东南亚祈祷团，这些祈祷团的成员之间大部分是朋友和亲属关系。团伙在特定“场合”下出现：邻居，学校（课堂、宿舍），车间和普通休闲活动场所（足球场、清真寺、理发店、咖啡馆、网吧）。

社会心理学往往支持一个认定结果，那就是：不论是在我们生活的这个社会还是在其他社会，集体思考往往战胜个人意志和认识。但是对经常受到个人主义熏陶的美国人来说，人们通常不从集体思考上寻找解释，对我来说的确是这样，但是数据让我改变了想法。

如何改变信念

罗杰 · 宾厄姆（Roger Bingham）

科学网（Science Network）的董事和共同创办人，加州大学圣迭戈分校大脑和认知研究中心神经系统科学研究者，美国公共电视台科学栏目的创办者，与佩吉 · 拉塞拉合著《思想的起源：进化，独特和自我的新科学》（*The Origin of Minds: Evolution, Uniqueness, and the New Science of the Self*）。

过去，我是“进化心理学教会”的一名狂热信徒。

我曾经相信模块——许多模块。我确信心理可以被认为是上百个（也许是上千个）负责处理信息的神经应激系统（模块）的联盟。我曾经相信每一个心理模块已经被自然选择的无情筛选所塑造，心理模块被我们更新世猎人兼采集者的祖先作为解决它们所遇到的困难的应急系统。我相信我实际上说过，我们以石器时代的头脑生活在太空时代。这种说法听起来聪明，但无法证明是特别有智慧的说法。

和“进化心理学教会”的长老们一样，我相信这（自然选择塑造了的心理模块）是我们普遍进化的遗产：假如你组合了一些领域特定的微型计算机——一个人脸识别模块、一个空间关系模块、一个刚性物体机械模块、一个工具使用模块、一个儿童保健模块、一个血统诱因模块、一个性吸引模块、一个语法获取模块等，然后你就拥有了一个包括人类心理在内的神经认知结构。通过这些，我相信使人的心理变得特殊的不是其中少数几个模块的“本能”，而是众多“本能”的组合。

我对此观点非常着迷，于是我将它作为概念支架来建立一个价值数百万美元的受欢迎的美国公共电视网系列节目，这一系列由我在1996年创建并主持。

之后，我改变了我的看法。

事实上，我更愿意说我经历了一场信仰的转变。我的转变（确切地说，一个转折点）、我对新信仰的接纳，基本上是由对话促成的——先是和佩吉·拉塞拉这位来自“进化心理学教会”内部圣所的叛教者，然后是和一群包括神经学家、进化生物学家和哲学家的同事。两年后，拉塞拉和我在《国家科学院学报》上发表了一篇论文，提出了一种可供选择的思维模式，并于2002年成书出版。

尽管这里不是详细叙述论点的地方，但是我们提出具有导向性的原始环境，特别是社会环境，所形成的优胜劣汰的压力机制要求一个适应性灵活的、即时的信息处理系统，并且能够促使大脑皮层进化。我们认为，意识的终极功能是设计防止熵的毁坏作用的行为，以及使我们的能量存储区始终处于赢利状态，因此普遍进化给我们的影响不是一系列本能，而是一个对环境刺激能够自我调节的系统，能够不断分析生物能量的损失和收益，制造一种可自定义的经验和结果的数据库，并产生设计独特的思想。

我们还解释了自我的建立，我们的系统是如何适应不同的“市场”的，以及信誉效果的重要性——一个有着很多细微差别的说法，它可以解释为“我改变了想法”，这个短语是一种非常简单的民间心理的表达方式，恕我直言，我希望我们最终清除这种心理表达方式。我认为是马拉美提出诗人的责任是净化部族的表达方式。现在这个任务落在了科学家的肩上。

我支持了10年的思维模式是“理论进化神经系统科学教会”的圣经，我是这个组织的创办人之一。它是联合了进化生物学家的适应主义者理论和心理学家（他们在那时很少关注在神经细胞能力范围内大脑的实际工作）以及神经系统学家的建构理论（他们很少关注适应主义）创建而成的。宣称这两种观点已经完满地取得一致是不现实的。

这一次，我没有那么虔诚了。

一些进化心理学家以热衷于传道的热情宣扬他们的观点。在一定程度上，这似乎与进化论领域的观点相似。想想围绕社会生物学的意识形态产生的长期矛盾、有关选择水平的新的辩论等问题吧。当然，我们不能认为最新的神经系统科学的子科目，例如神经经济学和社会认知神经系统科学，对这些热心研究的狂热分子是没有影响的。（“狂热分子”这个词来自希腊语enthousiasmos，意思是被一个神灵或众神启示或附体。）比方说，机能性磁共振成像的新骨相学意义上的局部爆炸，据说具有某些神经相互作用的特点，再比如，是否镜像神经元系统有可能传送所有我们此刻认为它们可以承担的概念的重担。

即使在科学领域，一个吸引人的假说有时可以（至少短时间内可以）胜过事实数据，也许这在探索未成熟的学科的初期是不可避免的，但这时也非常有必要警告研究者们——当发现的发动机沿着信念而不是事实运行的时候切记：在科学和宗教领域，过于自信都是一种罪恶。

联合信仰

克莱·舍基（Clay Shirky）

社会、技术网络拓扑探究员，纽约大学交互式电讯计划兼职教授，著有《未来是湿的》(*Here Comes Everybody*: *The Power of Organizing without Organization*)。

我是一个有着圣公会教育背景的科学怪人，准确地说，在虔诚的狂热

散去之后，宗教对我而言只是杯淡茶。在这样的传统中成长，在无师自通的情况下，我认识到宗教和科学是相容的。我们的教众与年轻地球创造论、反进化论的伪善说教毫无关系，而如果某些人的观点与科学发现相矛盾，那么如此坚持基要主义就是他们的不对了。

既然我们不能依赖于《圣经》的字面意思，因此我们需要一个可靠的立场来指导我们对宗教和科学的观点。这个立场就是被我称为“联合信仰”的教义：“某著名的科学家接受了耶稣作为主和救世者，所以，宗教与科学相容了。”（可按喜好酌情替换神明。）你现在仍能看到这样的争论，弗朗西斯·柯林斯和弗里曼·戴森，两位颇有造诣的科学家，他们的信仰被视为这种相容的典范。

相信宗教与科学相容不同于相信上帝。即使在我不再信奉宗教和科学之间存在着相容性之后，我还是认为宗教教义虽不正确，但并非与科学完全不相容（史蒂芬·杰伊·古尔德将其概述为“不相涵盖的教导范畴”）。我现在已经改变了自己过去的看法，理由是显而易见的——我错了。信教的科学家们所展示的宗教与科学可相容的说法是荒谬的，我很尴尬自己曾相信这种说法。但因为信了这么长时间，我也清楚它的迷人之处及它的致命缺陷。

联合信仰的教义并不是两种思想体系和谐共处的佐证，它只是简单地允许你忽略两者间的冲突。不出人所料的是，怀疑论者不能信服此教义是因为它没有提供可求证的主张，更有趣的是，甚至连它的追随者都不相信。如果联合信仰是一种有兼容性的信仰，那就不会有所谓的异端邪说。试想，在这种兼容性的支配下，基督教将不仅与科学相容，还可以与占星术（大致说来，相信占星术与相信进化论的美国人一样多）、种族主义（因为有教堂使用“汉姆的诅咒”来替种族隔离辩护）相容，只要将实践基督教教义与其他信仰结对，与基督教可以相容的名单就可以一直列下去。

为了达到这一目的，有人声称因为某些专断的原因，信仰的共存只与宗教和科学的问题有关，而与占星术或其他别的东西无关。但这样的非难并不能为其争论壮势，因为要强调科学家特殊的宗教信仰就意味着要解释为什么他们中的大多数都是无神论者（参见1998年拉森与惠特曼对数字

的研究）。挑出不是无神论者的少数人，然后把他们奉为典范只是特别的诡辩术而已（更不用说差劲的数字统计了）。

改变我关于宗教和科学相容的想法的文章是帕斯卡尔·波耶的《被解释的宗教》(*Religion Explained*) 和斯科特·阿特兰的《我们对上帝的信仰》(*In Gods We Trust*)，两篇文章都说明了宗教信仰是种特殊观念，它与能使科学成功的怀疑论并不兼容。在波耶和阿特兰看来，宗教观念不是简单的无心的错误，事实上它的谬误才是宗教的重点：它使得信仰既难以忘却又能发挥作用。从心理学的角度来看，我们过多地看重归属感，即使是在处理随机事件时（例如基督教中的坚信礼在任何一家赌场都会有）也一样。信仰上帝就是源于那样的心理渴望，这与视觉幻想是源于对模糊影像的过度阐释的道理一样。从社会学的角度来看，由于追随被阿特兰圆滑地称为"违反事实的信仰"，追随者们创造和宣传了群体内的信。任何人都会相信真实的事情，但若让人相信处女产子和死后重生则需要极大的协调能力。

我们处于信仰与证据定期性爆发矛盾的早期。我怀疑这个矛盾会像伽利略之后那样导致社会的重组，而不像因教授进化论而被控渎神罪的斯科普斯老师之后那样将使我们的信仰快速中止，因为全球的无神论者们现在有一个可以发现彼此、改善并交流信息的媒介。

关键性的战役之一是坚持那些建立在事实和忽略事实的信仰之上的不相容性。说帕斯卡尔·波耶或斯科特·阿特兰的精神生活能证明宗教与科学是相容的，就好像是说比尔·克林顿或泰德·哈格德的性生活证明婚姻与通奸是相容的一样。在这方面我们需要提防的并不是宗教激进主义者，而是温和派，他们认为如果宗教信仰的隐喻性足够，那么宗教与科学的不相容性就会消失。我们会说，这是不可能的，尤其是说给和改变思想之前的我一样的人。

碳排放的视角

克里斯 · 安德森（Chris Anderson）

《Wired》杂志的主编，著有《长尾理论》（*The Long Tail*）。

除了跟苹果公司有关外（哎哟！说漏嘴了），让我改变观念的最重大的事情就是气候变化。没有一件事情能说服我从“等待观望”进入“辩论已结束”的状态，但是发生在2006年初的三件事合起来说服了我。首先自然是越来越有说服力的科学依据。其次是经济学，人们意识到，作为另一种选择，从长远来看，随着石油价格的走高，可持续能源会更便宜。最后是地缘政治学，有充分的证据表明对石油财富的争夺是如何造成地区乃至全世界的动荡的。这些理由没有一个能说服我相信能源问题会全面改变政府，但三个因素合在一起却足够了。

现在我从碳排放的视角看待能源和环境问题，一切都变得清楚了。把二氧化碳置于首要的位置，你就能立刻从经济上作出对风险和利益的合理考量，而不会全面陷入令人纠结的全面环保主义之中。我过去是一个气候怀疑论者，现在我是环保狂热分子。我也许惹恼了传统的环保主义者，但是我愿意认为自己已经从后进变成了先进。

优化我们的设计

萨姆 · 哈里斯（Sam Harris）

神经学家，著有《信仰的终结》（*The End of Faith*）和《致基督教国家的信》（*Letter to A Christian Nation*）。

和很多人一样，我过去笃信大自然的智慧。在我的想象中，自然和人造物之间，物种和物种之间，横亘着真实的界限；我以为，随着基因工程的进步，我们可以勉强应付生活中的危机。现在我相信，这种对大自然的

浪漫想法是一个愚蠢的、可笑的、危险的神话。

每1亿年左右，会有一颗山一般大小的小行星或者彗星撞击地球，毁灭几乎所有生物。如果我们需要证明大自然对人类这样的复杂生物体的福祉漠不关心，这就是证据。地球这颗行星上的生命史本就是一段无情的毁灭史，一段盲目而曲折的更新换代史。

化石记录表明，个体物种平均存活100万年到1 000万年，然而“物种”的概念是有误导性的，它企图让我们相信，我们在自然界的顺序中已经明显进化到了现代智人这一步。其实,“物种”这个词仅仅代表一群生物，能杂交繁殖，创造大量后代。这个词不能灵活地表示物种之间的界限（它常常被称为“中间的”或“过渡的”），比如，过去无法界定谁是第一个人类成员，现在也没有权威公认的第一个人类成员。生命是连绵不绝的延续。我们的非人类祖先繁衍生息，一代又一代，逐步演变成现在的物种——智人，也就是我们自己。我们的祖先或现在的生物学都没有留下或发现可以指明我们未来如何进化的东西。自然顺序没有要求我们的后代一定要和我们在某些方面相像，他们很可能不像我们，而我们几乎可以确定的是，经过多少代以后，人类一定会把自己变得面目全非。

这对我们是好事吗？这个问题的先决条件是：我们有一个切实可行的选择。但我们掌握生物命运的选择机会是什么？把一切交予自然的智慧会不会更好呢？我曾经相信自然是智慧的，但是我们现在知道自然对生命个体或物种是漠不关心的。尽管自然表现得漠不关心，那些生物依然存活下来了。当物竞天择塑造了我们的基因组，使其成为现在的样子，这个过程并未使人类获得最大的幸福，除了让我们能够把下一代养育到生育年龄，也没有赋予我们什么优势。事实上，人类40岁（20世纪之前的平均寿命）以后的生活可能根本没有进步。除了几种例外情况（比如乳糖耐受基因），自更新世之后我们对环境的适应能力可能并未提高多少。

但是同时，我们的环境和我们的需求（更不用说我们的欲望了）都已发生了急剧的变化。我们在很多方面无法承担建设全球文明的任务。这并不奇怪，从进化的角度来看，很多人类文化及认知和情感基础都是附带现象。大自然“看”不到我们正在做的或者我们希望做的大多数事情，它不

让我们做任何准备就让我们应对很多现在面临的挑战。

我们不能像格言所说的那样，“如果东西还没坏，就不用去修”，对这些问题置之不理。我们目前的机能从很多角度来看都可以说是出问题了。就我个人而言，似乎我的一切作为都是一系列无能的表现，比如说，我过去数学相当好，但简单地说，我现在就像一个被公牛撞坏头的伟大的数学家；如果老虎伍兹从手术中醒来发现他现在的高尔夫挥杆水平和我的一样差，确信无疑，很快就会因为医疗不当引发一场激烈的法律诉讼。

从整体上看人类，自然选择并不意味着我们是最优设计的产物。我们很可能还没被旧石器时代优化好，更不要说21世纪的生活了，但是我们现在拥有的工具使我们能够尝试做到最优化。很多人认为这个工程充满风险，但这会比什么都不做更冒险吗？目前可能有一些对文明的威胁是我们预料不到的，以我们目前的智力水平也无法解决，但有什么理性的选择会比听天由命、任自然摆布更危险吗？这不是说我们拥有越来越强大的能力，可以乱改人类基因组，却不能让我们有时候产生浮士德式的想入非非，而是目前我们的恐惧必须让位于清醒的认识，清楚我们怎样才能做到最优。自然母亲现在不会也从来不会提醒我们的。

世界是有限的，无边的

詹娜·莱文（Janna Levin）

哥伦比亚大学物理学家，著有《一个疯子梦见了图灵机》(*A Madman Dreams of Turing Machines*)。

我已经改变了对无数小事的看法，但实际上宇宙的大小是引起我思想发生巨大变化的最大的一个物理属性。我不想说我“相信”世界是有限的，我只是认为一个有限的世界对我们的宇宙而言是种现实的可能。

广义相对论基本描述了由物质和能量形成的时空中的局部曲线，这个表现扭曲的时空引力的模型多次获得成功，从开始确定了水星轨道上发生

的一次异常，到后来预言了黑洞的存在、时空的扩展、宇宙起源于大爆炸的学说。但是广义相对论很少谈到地球的形状和宇宙的大小。两个空间在局部有相同的曲度，但是却有极为不同的球体属性。比如，一个平面空间可以是有限的，但也有另一种可能——它既是有限的，又是无边的，拱起来就像一个面团，但还是平的。有无数的办法可以把时空折成有限的无边的形状，就像一种宇宙折纸。

我长大后，相信宇宙是无限的，这没人教过我，我的意思是没人试着向我证明宇宙是无限的，好像就是简单基础上的一个自然假想。那种简单感不再让人觉得真实，一旦我们遇到这种想法，一定有一种涉及时空的量子化的广义相对论之外的万有引力理论。在宇宙学中，我们对可以引发额外维度的宇宙模型已经习以为常了，所有的维度都是有限的，而且似乎设想一个天然具有所有有限和密实的维度的宇宙是合理的，然后留给我们的是一个奥秘：为什么只有三个维度变得如此不可思议的巨大，而其他的都是卷曲的，小小的？我们甚至希望能在紧接着的实验里测试额外的维度的模型。这些想法既不遥远，也不荒诞不经，而是可测试的。

有人告诉我，听到我提出宇宙是有限的，他们感到很惊奇（失望）。他们相信无限的宇宙充满了无限的潜能，所以从哲学意义上（从情感上）来讲，这种想法要丰富得多，更加令人兴奋。我解释说，我提出宇宙是有限的这个观点，并不是我道德堕落或者想象力减弱的结果。我相信什么并不重要，知道这点更令人兴奋。我是否喜欢无限的宇宙胜过有限的宇宙并不重要。自然不是为了满足我们个人的热望而设计的，自然就是它本来的样子，仅仅能参与到它的数学密码中就是一种特权。

我不知道宇宙是有限的，所以我不相信它是有限的，然而我确实看到了，我们的数学推理已经引发了惊人的、有时候让人心里不舒服的发现。我真的相信这是一种现实的可能性：有一天我们可能发现宇宙的形状。如果宇宙对我们来说太大，大得无法观察到空间的范围，我们仍然可能发现内部维度的大小和形状。根据小的额外维度，我们有可能推断出大维度的大小和形状。在那之前，我不会作出宇宙是“有限的”或“无限的”的定论。

地外文明在哪里?

雷 · 库兹威尔(Ray Kurzweil)

发明家和技术专家，著有《奇点将至：当人类超越生物学》(*The singularity Is Near*：*When Humans Transcend Biology*)。

我已经开始拒绝接受普通“地外文明探索”(SETI)这样的说法，这种说法认为，在我们的“光球”(我们可以通过电磁波通信连接到的地球区域)上面一定有几百万有技术能力的文明人。德雷克方程式提供了一种估算智能文明在银河系或者宇宙中的数目的办法。最重要的是，在别的星球上找到一种正在进化的、创造出复杂技术的生物的可能性很小。但是有这么多恒星，也应该有几百万这样的文明存在。卡尔 · 萨根对德雷克方程式进行分析之后得出结论：在我们的银河系中应当存在着100万左右拥有先进技术的文明，而弗兰克 · 德雷克自己估计是1万左右。有几十亿个银河系，但是我们没有见过任何有智慧的生命，所以德雷克的一句名言说明了这一矛盾——每一种文明都在哪里?

我们可以轻易地解释这些文明可能沉默了，可能文明自己毁灭了自己，可能它们正遵循电影《星际迷航》(*Star Trek*)的道德准则而避免打扰原始文明(比如我们的文明)。这些解释对任何一种文明都有道理，但不可信，在我看来，理应存在的亿万个有技术能力的智能文明都已自我毁灭了或者决定沉默了。

地外文明探索项目有时候被比做在草垛中(宇宙中所有的自然信号)寻找一根针(技术文明的证据)，但是实际上，任何一种技术复杂的文明都在产生几万亿根针(显著的智能信号)。即使它们已经不再使用电磁波作为一种主要通信形式，还会有大量的电磁波产品，这些产品是所有这种文明需要进行的计算过程所产生的。

现在让我们看一下结论：我把它叫做“加速回报定律”(信息技术固有的指数增长)。建立在我被称为“直觉直线”的视角上的普遍观点是：如果不是需要百万年的话，也得好几千年，一种早期的技术文明才能变成

在太阳系中有延续能力的技术。但是由于指数增长的爆炸性质，只需要1/4个千年（以我们为例）的时间就能经历从骑马送信到使用智能卓绝的工艺去渗透太阳系的物质和能量的过程。

计算的性价比从每1 000美元的10^{-5}cps（每秒计算次数）增加到20世纪的10^{8}cps。我们投入到计算中的资本量也从大约100万美元增长到1万亿美元，所以在非生物智能上的所有进步从10^{-2}cps增长到20世纪的10^{17}cps，还是比人类生物数字的10^{26} cps差了一点。然而根据我的测算，我们到21世纪末能达到10^{69}cps，从而能大幅提高人机文明的智能水平。即使我们发现了比电磁波传送更优越的通信方法，我们还是会产生数字庞大的智能电磁波信号。

根据德雷克等式的大部分分析，应当有十几亿的文明，一大部分应当比我们人类文明领先几百万年，有足够的时间让它们掌握星际技术。所以，怎么可能我们还没见到几万万亿的“针”呢，这些几十亿的先进文明每一个都能制造出这么多“针”来呀！

我的结论是它们不存在。如果看起来人类文明在宇宙中处于领先地位是不可能的，在除了电磁波以外别的方式察觉不到的银河系中一颗卑微的恒星的第三颗行星上，就没有什么比宇宙的存在更令人困惑的了，这个宇宙有某种如此精确微调的方程式让生命得以优先发展。

暗能量

吉诺 · 塞格雷（Gino Segre）

宾夕法尼亚大学物理学家，《哥本哈根的浮士德：为物理的灵魂而战》（*Faust in Copenhagen：A Struggle for the Soul of Physics*）。

物理学专业的大一新生遇到的第一个问题是：从大炮口发射的炮弹怎样才能达到最大的高度然后落到地面，除非它的初速度（现为“逃逸速度”）足够大，以至于摆脱地球的引力场。然而，如果真是这样，最终速

度却总是小于初速度。计算逃逸速度可能和炮弹无关，但一定关乎火箭。

被我们称为“宇宙大爆炸”的情况很明显更复杂，但是没有什么不同——我这么认为。标准说法是宇宙有初始爆炸，之后太空开始扩展，星系相互移动离开。宇宙中物质密度决定了宇宙大爆炸后是否最终会发生大挤压，或者天体会继续分开，其加速度越来越小。换句话说，我们能够计算出宇宙的逃逸速度。诚然，暗物质是一种不为人知的量，它远比已知的物质丰富，它的发现严重改变了人们对宇宙的结构的认知——但不是一种根本改变，因为毕竟暗物质还是物质，即使它的身份还不清楚。

这个说法在1998年被改变了，两个各自独立工作的科学团队宣布，宇宙扩展的速度越来越快，而不是越来越慢。就好像物理学专业的大一新生研究的炮弹离开地球时奇迹般地越飞越快。那就不可能发生大挤压，而宇宙不会在大挤压下自己崩溃。两个团队根据观察已知名的发光体——甲型超级大爆炸（Type La Supernovae）——分析得到的结果是可靠的，《科学》杂志把它称为“1998年的年度发现”。

这一明显的“万有斥力”的原因还不得而知，为了和暗物质区分开来，我们叫它“暗能量”，暗能量好像是宇宙扩展的主要因素，大概是相对应的暗物质的3倍多，其身份主要被认为是所谓的宇宙常数，这个名词被爱因斯坦引入宇宙引力等式，来对抗宇宙扩展，但在他听天文学家埃德温·哈布尔报告说宇宙事实上是在扩展后又弃之不用了。

找到一种理论，能成功计算这个宇宙常数的量值（假设这的确是加速宇宙扩展的根源）在宇宙学和基本粒子物理学相结合的领域可能是一个突出问题。尽管尝试了很多次，还是看不到成功。如果宇宙常数不是问题的答案，暗能量作为替补解释将同样令人兴奋。

此外，物质密度和宇宙常数之间存在的明显的、还在讨论中的三因子平等状态，已经引发了一系列重要的问题。由于物质密度随宇宙扩展而快速下降（物质平均容量随宇宙容积增长而降低），而宇宙常数并非如此，当两种因素大体相等时，我们好像生活在宇宙历史上的一个幸运时刻。这只是一次偶然吗？遥远的未来真是那样吗——随着暗能量变得越来越重要，天体会快速分离，直到消失得看不见吗？

暗能量的发现极大地改变了我们对宇宙的看法。未来强烈期待的新发现，比如暗物质和暗能量的同一性，还会改变我们的看法。

一个混乱且不可预知的宇宙

保罗·斯坦哈特（Paul Steinhardt）

普林斯顿大学阿尔伯特·爱因斯坦科学系教授，物理学家，与尼尔·图尔克合著了《无穷的宇宙：超越大爆炸》（*Endless Universe*：*Beyond the Big Bang*）。

是什么创造了宇宙的结构？

大多数宇宙学家会说是“膨胀”，之前我赞同他们的说法，但是事实已经改变了我的想法——我现在觉得有必要去寻求新的解释，它可能包含膨胀说，也可能不包含。

这个想法似乎简单得不可思议。宇宙膨胀是宇宙加速扩展的一段时期，扩展能把大爆炸后出现的混乱状态变成天文学家观察到的平滑的同源物质结构。如果把大爆炸之后的情况比做一片皱巴巴、歪扭扭、弹性极好的橡胶，那么膨胀对应的是以比光还快的速度拉紧这块橡胶，直到最初的痕迹一点儿也没有留下。“膨胀能量”促使宇宙加速膨胀，然后萎缩成今天看得见的物质和放射线，伸展速度慢到可以让物质浓缩成原子、分子、微尘、行星、恒星和星系。

我会把这种说法称为“经典的膨胀说”，有两个方面的意义。第一，这是膨胀的历史图景，就像最初引入的和现在最流行的说法中出现的膨胀图景一样。第二，这幅图景建立在经典物理学定律的基础上，假如说量子物理学起到的只是很小的作用。不幸的是，这个经典观点完全是错误的。量子物理学在膨胀的宇宙形成过程中起到了绝对重要的作用，这一点已被证明。事实上，膨胀加剧了从量子物理学中传承下来的宇宙的混乱性，产生了一个混乱且不可预知的宇宙。

这种认识是慢慢形成的。具有讽刺意味的是，25年前许多理论家，包括我在内，首次考虑这个问题的时候，我们相信量子物理学的作用对于膨胀范式是非常有用的。我们承认，宇宙膨胀的经典图景不可能是完全真实的，或者说有可能宇宙在膨胀之后变得如此平滑以至于星系和其他大型结构就永远形成不了了。然而，膨胀结束了，膨胀能量通过量子衰变，变成物质和放射物。量子衰变和放射性铀的衰变类似，在后者中，有某种速度很小的衰变，但内在不可预测，不知道什么时候某种铀核会发生衰变。大部分铀核衰变很久以后，还有一些铀核尚未裂变。

同样，膨胀能量在不同的地方衰变的次数也稍有不同，导致膨胀结束后在温度和物质密度上也出现了空间变化。"普通"统计模式看起来完全符合宇宙最早期发出的微波背景放射的模式，似乎仅仅产生了不一致性的模式，需要这种不一致性来解释演变过程和星系分布。理论计算和观察结果的一致性就是一个膨胀说的图景了不起的胜利。

但这真的是胜利吗？除非经典论点是正确的。在量子观点中，谈论"普通"模式是没有意义的。问题在于，以铀核为例，总有一些空间区域，其中膨胀能量还没有衰变成物质和放射线。尽管人们可以猜测没发生衰变的区域很少，但它们的扩展速度比那些已经衰败的区域要快得多，因此很快它们就能超过宇宙的容积。那些膨胀能量已经发生衰变且星系和恒星已发生演变的区域变成稀有物——稀有的区域，四周是继续向外膨胀的空间。

这个过程一再重复，区域的数量，包围空间的容积，每时每刻都在增加。由于混乱的量子波动起伏，具有各种属性的区域制造出来了——有的是平的，有的是弯的；有的温度和密度像我们观察到的那样有所不同，有的没有差异；有的具有我们体验到的那些力和物理定律，有的具有不同的定律。惊人的结果是：每种类型的区域数量无限。尽管我们经过了10年的尝试来避免这种情况，但是还没有哪种数学方法能决定哪一种情况更可能被显示是存在的。

说来奇怪，这种不可预知的膨胀说的"量子观点"还没有得到在这一领域工作的很多天文学家的注意，更别说高一级的科学团体或普通大众了。

经常读到这样的文章：最近对宇宙微波背景或宇宙大型结构的测量结果已经证实了膨胀说的预测。这通常是指一种根据幼稚的传统观念所作的预测。但是如果测量结果不同，这种预测就不能排除膨胀的可能性。根据“量子观点”，一直存在具有相匹配属性的区域。

那些近25年来一直研究发展膨胀说的理论家怎么看呢？有些像我一样不情愿接受这个膨胀说，一直寄希望于找到一种办法可以控制量子影响，恢复经典理论。其他人已经接受了这个观点，认为宇宙学可能从本质上是不可预知的，尽管这群人也在叫嚣观察的结果符合（经典的）膨胀预测。

我本来可能需要更长的时间来接受宇宙膨胀的量子性质，但是，现在事实已经改变了我的想法，我不能回头了。膨胀说没有解释宇宙的结构，可能有些增强说可以解释为什么经典的膨胀理论如此有效，但那就是增强说而不是膨胀说来解释宇宙的结构了。或者有可能答案超越了大爆炸说。我们有些人在考虑这种可能性——宇宙的发展是循环性的，其结构是由大爆炸之前发生的事件造成的。这种循环图景有吸引力的特点之一就是量子物理学从未占主导，没有具有各种不同属性的区域宇宙的产生。相反，量子物理受到控制，成了经典理论的一个小干扰。结果是，宇宙变得统一平滑，几乎到处都有相同的属性。

真空：宇宙的未来

劳伦斯·克劳斯（Lawrence Krauss）

亚利桑那州立大学物理学家，著有《隐身镜后：探索另一个现实世界》（*Hiding in the Mirror: The Quest for Alternate Realities*）。

和那些99%的粒子物理学家及60%的宇宙学家（具体地说，可能有98%的理论学家和90%的观察家）一样，我比较确定在宇宙里有足够的物质使得宇宙在几何意义上是平坦的。“在几何意义上是平坦的”是什么意思呢？根据广义相对论，它指的是在和空间扩张相关的正面动能和与宇宙

中物质的地球引力相关的负面势能之间有精确的平衡，因此总能量为零。这不仅仅有数学上的吸引力，实际上这也是我们现有的能够解释为什么宇宙呈现出今天的模样的唯一一个理论。

现在，这一预测的唯一问题是，宇宙中看得见的物质占使宇宙平坦的物质总量的很少一部分。但令人高兴的是，从大约20世纪70年代到90年代早期，事实非常清楚地表明暗物质在银河系中占首要地位，这种物质不发光，而且据我们所知，相互之间还有电磁性。这种物质由一种新型基本粒子组成，其数量至少是星星、热气等物质的数量的10倍。由于暗物质大量存在的这一结论，人们自然会怀疑是否有足够的数量构成平坦的宇宙。

唯一的问题是我们对宇宙的观察越深入，似乎证明有足够的黑色物质构成单调的宇宙的证据就越少。而且，宇宙的其他指标，如从宇宙的年龄到大型结构的数据，都开始表明关于主要由暗物质构成的单调的宇宙与观察的结果不一致。1995年，我和同事麦克 · 特纳由此提出能使平坦的宇宙和观察结果一致的唯一途径是考虑是否大部分能量（实际上几乎是全部能量的75%）是由真空而不是由物质提供的。

公正地说，我们对此比对其他事物更好奇，因为众所周知，真空的能量必须恰好是零，否则将会导致类似由爱因斯坦最初提出的“宇宙学常数”之类的东西（当时爱因斯坦错误地认为宇宙是静止的，并且需要适应他的广义相对论的方程式，这样地心引力才会和与真空相联系的斥力保持平衡状态），太荒谬了，难以想象。

后来在1998年，测量遥远的银河系衰退速度的两个小组，使用银河系内部星球爆炸的研究，探明了它们离我们的距离，并发现了一些很有趣的事情——和任何一个合理的世界一样，宇宙扩展的速度似乎随着时间的推移而在不断加快，而不是减缓。而且，如果人们认为这一加速是由真空中的一种推力导致的（如果真空的能量不精确为零就会产生这种推力），那么研究中发现的加速所需的额外能量就恰恰是构成平坦宇宙所需的能量。

现在出现了一件很奇怪的事情，发现宇宙正在加速膨胀还不满一年，

即使数据还不确定，我和该领域的其他人都改变了看法，我们曾认为有足量的暗物质构成平坦的宇宙，而且真空能量必须精确为零。原因太多，我们无法继续坚持以前的美丽画面，即使另一个想法也显得很疯狂——任何一条基础理论都无法解释这件事。

所以我们确信，宇宙中的主要能量物质不是普通物质，也并非暗物质，而是和真空有关的东西。更糟（你也可以认为更好）的是，我们脑海中的宇宙未来的可能性图画改变了。一个不断加速的宇宙将会带走我们目前所看到的几乎一切，因此在遥远的将来，我们的银河系将会孤独地存在于一个黑暗并且似乎无边无际的真空中。

这就是我发现的关于科学令人满意的地方。不只是因为证据迫使我改变了自己的想法，还因为整个学术界摒弃了一个珍贵的观念，而且是以如此快的速度！这就是科学不同于宗教的地方，并且是值得不断提出关于宇宙的问题的关键所在……因为它总是令我们感到惊奇。

来自太空的致命一击

斯科特·D·桑普森（Scott D. Sampson）

犹他州自然历史博物馆研究馆馆长，犹他大学地质学和地球物理学研究副教授，《恐龙行星》（*Dinosaur Planet*）的解说员。

什么致使恐龙灭绝了？一颗小行星制造了这场毁灭事件……

好吧，这对你来说可能不像新闻。1980年，路易斯·阿尔瓦兹和沃特·阿尔瓦兹父子首次提出了小行星学说来解释6 550万年前中生代末期恐龙和许多其他的生物灭绝的原因。根据这个现在为大家所熟知的推测，一颗直径为10公里的小行星以大约每小时10万公里的速度撞击了地球。刚一撞击，巨大的陨石瓦解，使一大块地壳汽化，推动一团巨大的气体和灰尘进入高空大气层，这个空中物质围绕着地球循环运动，在数周或数月内阻挡阳光并使光合作用暂停。好像阻隔阳光还不够糟糕，似乎巨大的野

火和大量的酸雨也接踵而来。

简单地说，这是地球上的一场灾难。生物大量消失，世界范围内的食物链全部崩溃，最终地球上大约一半的生物被毁灭了。主要的地质证据包括杀戮武器的残余和铱。铱是一种在地壳中含量很低但在小行星中含量却很高的物质，阿尔瓦兹父子发现在世界的不同地方，它在白垩纪和三叠纪交界的沉淀物薄层中含量异常丰富。

1990年，在墨西哥湾发现真正的撞击坑的消息传来，看起来这个有关史前的、争议最持久的神秘事件问题最终被解决了。毫不奇怪，这个学说也是媒体宠儿，它为古生物学最复杂的问题之一提供了一个漂亮的、有吸引力的且强有力的解释———随着这一剧目再次上演的可能性增加，这一次人类上了牺牲品的花名册。

但是对于一些古生物学者来说，整个想法似乎有点过于漂亮了。

自从阿尔瓦兹父子提出小行星（或“影响冬天”）假说以来，许多（但不是大部分）恐龙古生物学家支持另外一种推测来解释白垩纪和三叠纪时期的生物灭绝。我是其中持怀疑态度的一员，并不是因为我和同事们怀疑小行星撞击地球事件的发生（支持这场灾难性事件的证据已经稳固地确立了一段时间），有争议的是这个事件持续的时间。撞击学说提出了快速灭绝的说法——从数星期到数年，而其他人支持一个逐渐灭绝的说法，时间跨度为100万年到数百万年。支持后一种观点的人所引用的证据包括在白垩纪末期全球海平面的下降和数百万年来的火山爆发。这场辩论现在减少为两种选择：阿尔瓦兹推测，他提出白垩纪和三叠纪灭绝是由一个来自地球大气层外的突然一击引发的事件；对立的是渐进主义者的观点，他们提出小行星撞击伴随着其他两个全球范围内的混乱——火山爆发和海平面的下降。在白垩纪晚期，正是由于这些因素的共同作用导致了生物圈内大部分生物的灭绝。

渐进主义者群体中的古生物学家认为早在白垩纪和三叠纪的“大碰撞”发生之前，恐龙和其他生物已经濒临灭绝了。不幸的是，白垩纪后期记录恐龙的化石相对较少，地球上只有一个地方被仔细调查过，那是位于北美洲西部内陆地区的一小块荒地。几位作者提出比起早期的恐龙群，最

新的白垩纪地狱溪种群（Hell Creek，它一直被称为此，在蒙大拿东部尤为著名）极为稀少，特别是对比大约形成于7 500万年前白垩纪晚期的南亚伯达省恐龙公园的种群，那里产生了一群令人困惑的食草和食肉恐龙。

长久以来，我认为自己是渐进主义阵营中的正式成员，但是至少两个系列的证据使得我改变了主意，并加入了“由小行星撞击造成突然灭绝”的队伍。

首先，不断增长的数据库资料表明，最终的白垩纪世界不是被压迫到了崩溃边缘，也不是等待来自外太空的致命一击。尤其是关于恐龙，最近的研究证明地狱溪种群比以前知道的种群更加丰富。其次，经过改进的、适用于美国西部内陆地区的恐龙和其他白垩纪末期脊椎动物的新的岩层图断代技术表明，类似保留在恐龙公园形成时期的生态系统不像以前猜测的那样种类繁多。相反，许多恐龙种群似乎存在的时间相当短（不到100万年），一些地质单元保留了一系列的相对存活时间较短的动物群，因此，即使是在标本保存完好的美国西部（更不用说我们现在几乎没有确凿的数据的世界上的其他地方了），我认为没有理由相信恐龙是经历了一个漫长的、数量逐渐减少的灭亡过程。其他物种，例如植物，在6 550万年前毁灭的那一天到来之前的时间里生长得很好。最后，特别的事件需要特别的解释，一个能自我证明的原因有当令人信服的证据存在的时候，为不断涌现的毁灭原因提出论证是有必要的。

是的，就我而言（至少现在），我认为是小行星制造了这场毁灭。

宇宙法则

保罗 · 戴维斯（Poul Davies）

亚利桑那州立大学物理学家，著有《金发之谜：为什么宇宙适合生命的存在？》（*The Goldilocks Enigma*：*Why Is the Universe Just Right for Life*）。

我过去是一位坚定的柏拉图主义者。

对于我的大部分工作，我相信物质现实的基础取决于物理学的法则——壮丽、永恒、超越、普世、无限精确的数学关系，这些数学关系操纵着宇宙，就像某位神的一只手。我有自己的正统思想，因为我大部分物理学同事也相信这些完美的法则是空中的神龟，它支撑起被我们称为“自然”的非凡的大厦，就如科学所揭露出来的那样。然而，大约3年前，我突然意识到这些法则其实是一件非同寻常的无法解释的理想化的东西。

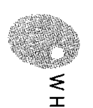
我们怎么能确定这些法则是无限精确的呢？我们怎么知道它们是永恒的，从开始到结尾就没有一丁点儿改变的呢？而且，这些法则本身没有被解释过。它们是从哪里来的？为什么它们有现在的形式？真的，究竟为什么它们会存在？如果有很多这样的可能的法则，那么，正如斯蒂芬·霍金表示的那样，是什么选定了某套特别的法则，并且制造了一个宇宙让这些法则发挥作用？

所以我来了一个“U”型转弯，接受了法则是随宇宙的出现而出现的，而不是像上帝的标记一样被印在宇宙里。我现在赞同的是，这些“内在”的法则不是绝对完美的，而是从本质上模糊不清的、灵活的，尽管对于几乎所有的实际目的来说我们不去注意这些小的缺点。

为什么我会改变想法呢？我不愿意接受“物理学原理仅仅是没有理性的东西”这样的事实。相反，我想对这些原理进行解释，或者至少解释它们的形式，这是我在科学上的进取心的一部分。有关这些原理的一点奇特之处是众所周知的事实——它们和宇宙生命的出现出奇地相符。如果有细微的不同，可能是它们周围没有生命体发现它们。

对于这一点，时髦的解释是：在多样性的平行宇宙中，有多样化的法则原理，每一套法则原理在它的宿主宇宙中是固定的和完美的。这种解释是个很好的尝试，但是还有很多未解之谜。简单地说这些原理“就是如此”，似乎比说“上帝就是那样创造它们的”强不了多少。

完美物理原理的正统观点是一神论戴着薄纱面罩的残迹，权威的世界观从现代科学的诞生之日起就被接受了。然而，如果我们想解释原理，就必须抛弃神学的遗留问题，不能认为原理是一成不变的、是绝对的，可取态度是：世界的形态和联系它们的法则是一个动态的相互依存的整体。



未来之变

我们是『后人类时代』的监护人

WHAT HAVE YOU CHANGED YOUR MIND ABOUT?

生命王国的启示

阿诺德 · 特雷胡布（Arnold Trehub）

马萨诸塞大学阿默斯特分校心理学家，著有《认知的大脑》（*The Cognitive Brain*）。

我从未质疑过这种传统观念：物理学的良好基础对于深入理解生物科学来说是有必要的。我没有想到反过来这么说也是对的。

如果有人问我，生物学知识是否会极大地影响我对基本的物理学的理解，我会否认。现在我认为，未来我们对最重要的物理原理的理解将受到我们对生物学领域的了解的深刻影响。使我的想法改变的是在大脑科学上的理论建构、实证结果和所有思想的生物学基础方面的发展。这些进步对限制我们科学构想的基本主观因素能有新的启发，我们把这些科学构想看做一项客观的事业。

我们的基因差别比想象的更大

马克 · 帕格尔（Mark Pagel）

瑞丁大学进化生物学家，《牛津生物进化百科全书》（*The Oxford Encyclopedia of Evolution*）的编辑。

过去30~40年的社会科学发展对允许我们思考和讨论地球上人类多样性的方式带来了残酷的考验。西伯利亚后裔、新几内亚高地人、印度次大陆的居民、高加索人，澳大利亚土著居民、波利尼西亚人、非洲人——按

照正式的说法，我们都是相同的人，没有种族之分。

和有关种族的旧观念一样错误的是，现代染色体研究展现了一个令人惊奇的、不可抗拒的、不同的人类基因多样化的图景。我们一般在基因上相互间有99.5%的相似性。这是一个新数据，低于过去99.9%的估计。把可能看起来很小的差异用一种看得见的方式来说，我们和大猩猩（我们最近的生物进化亲属）有98.5%的相似度（也可能更高）。

这个新数据对我们来说意义重大。这个数字是从我们研究比较人群时发现的很多基因小差异中得出的。有的人群中的成人具有消化牛奶的能力，另一些人群则能忍受赤道太阳，而其他人群在体形或大小、对某些疾病的抵抗力、炎热或寒冷的耐受力、女性一生繁殖后代的数量，甚至内啡肽的分泌量都有所不同。人类在有些基因副本的数量上也有着惊人的区别。

现代人类在最后的6万~7万年间分布在非洲——我们和类人猿祖先之间隔了600万年左右，与此相比，六七万年不过是眨眼一瞬间。我们之间基因的差异表明我们是一个有着形成相对孤立的小群体习性的物种，在我们身上自然选择经常起到强大的影响，使得我们基因的改进符合特定环境的需要。

我们的基因差别比我们想象的要大，但是我们本来应该这样想：除了通过相互隔离的状态，我们还能怎样解释一个单一物种在全世界能说至少7 000种互不相通的语言呢？

所有的意义在于，不管你喜不喜欢，人群之间可能会有很多基因差异，甚至包括可能符合旧分类上的“种族”的差异，基因差异才是真正的差异，从某种意义上，在回应某种具体环境问题上，这种差异使得一个群体优于另一个群体。这不是说，一个群体普遍“优于”另一个群体，或者说一个群体应当胜过另一个群体。但是这种情况警告我们，我们必须准备好讨论人群之间的基因差异。

格陵兰岛的新启示

威廉 · H · 凯尔文（William H. Calvin）

华盛顿大学医学院神经学和行为学荣誉教授，著有《全球热：如何应对气候变化》（*Global Fever: How to Treat Climate Change*）。

50年前，当我第一次听说全球变暖的时候，几乎人人都以为严峻的气候问题还远在几个世纪之后，那是因为没有人意识到世界对石油的胃口会变得多么贪婪。世界人口从那时起到现在已经翻了三番，而石油消耗量翻了四番，造成很多问题快速来临。

我们曾以为问题能逐渐严重也可以逐步解决，我们又错了。我在1984年左右开始研究突如其来的气候变化问题，当时格陵兰岛的古代气候的冰核记录出现了温度上升和降雪次数增加，温度和降雪次数在10年内上下变化，而且这种上下变化的态势已经持续了数百年。我担心当全球变暖到达某个高点时，会引发另一个突然变化，但我当时还是没有修正我的观点——当前的气候变暖现象是缓慢发生的。

现代格陵兰岛改变了我的想法。大约在2004年，格陵兰岛冰川的加速融化使得很多气象专家修正了气候变化速度的想法。当与冰川活动相关的夏季地震次数增加了1倍，接着仅仅在10年里又增加了1倍，我感到我正站在摇摇晃晃的地面上——更严重的问题随时会发生。

后来我看了有关重大洪灾和火灾的历史资料——从1950年以来，每10年数字就有很大幅度的增加，所有的大陆都是如此。那不是四处活动的灾难，那叫全球气候变化。

旱灾曾经让地球上受灾的面积在11%左右，随着1982年厄尔尼诺现象的发生，受灾面积上升到了22%。全球气候不是逐渐变化的，而是突然变成了新的全球气候。

你不需要一个热度表或一个气候模型就能知道，自从1950年以来，地球上一直有大事发生。那就是事实而不是什么意见。气候怀疑论者有权怀疑气候模型和联合国政府间气候变化专门委员会的报告是不是准确，但没

有权利忽视指向同一问题的其他大量情况。

最清醒的认识发生在我认真查看1972年、1982年和1997年强厄尔尼诺现象引起的亚马孙旱灾资料之时。在最后一次旱灾中，我们在火灾中几乎失去了全世界三大热带雨林中的两个。如果强厄尔尼诺现象持续了两年而不是一年，我们可能已经看到，大气层的过量二氧化碳在几年内就提高了40%，可能造成气候问题增加得更多。另外，没有了那些绿叶清除空气中的二氧化碳，每年的二氧化碳浓度会再次猛然增加一半，那情形就像灾难片突然加速放映。

我们不是尽快向后划桨，我们只是向瀑布漂流而去，继续纵情欢乐。如果我是一名学生，或是一位年轻的家长，看见我的未来正在被毁，我会像在地狱里煎熬。地狱是个不错的比喻，如果我们不联合行动，地狱就是我们要去的地方。迅速行动吧！

科学能拯救环境吗？

J · 克雷格 · 文特尔（J. Craig Venter）

人类基因组解码者，J · 克雷格 · 文特尔学院校长兼主席，著有《解码的人生》(*A Life Decoded*)，合成基因组公司（Synthetic Genomics）总裁。

和很多人或者大多数人一样，我情愿相信我们的海洋和空气是深不见底的水槽，可以无限吸收人类的生活垃圾；我情愿相信解决碳燃料问题是为后代着想，最大的担忧是石油的供应有限，而不是向大气层增加碳排放量的速度。然而数据是无可辩驳的：从最早的测量开始，人类活动造成的二氧化碳在大气层中的浓度已经稳步升高。那是我们从每年增加排放的并留在大气层中的41亿吨碳的规律上知道的。我们知道正在燃烧的石油和森林砍伐是造成大气层中二氧化碳浓度升高的主要原因。过去的12年中有11年是自1850年以来最热的年份，没有人确切知道地球持续变暖的后果是什么。有人已经提出这种现象会造成灾难性变化，如海湾流的断流，

那会使英国不再处于冰川时代，甚至有可能格陵兰岛的冰层滑入大西洋。无论这些灾难性变化会不会发生，我们都在用我们的星球做一个危险的实验——一个我们需要停止的实验。

包括美国、英国和欧洲在内的发达国家和地区是造成环境中碳失衡的主要原因，但是发展中国家正在迅速赶上来。由于世界人口在接下来的45年内将从65亿增加到90亿，并且像印度和中国这样的国家继续发展工业，有些估计数字表明我们将每年向大气层中排放超过200亿吨的碳。以目前的速度或更快的速度持续排放温室气体会造成地球进一步升温，造成全球气候的很多变化，这些气候变化比我们迄今为止观察到的更为极端。这意味着我们可以预料今后会有更多的气候变化，更多的冰川融化，海平面持续上升，海洋变暖，以及由此引发的更强的风暴，更多的旱灾和洪灾，所有这些都会危害到食品和淡水的产量。

人类用了将近10万年才达到1804年的10亿人口。我出生于1946年，当时我们地球上只有24亿人。现在地球上的人口几乎是1946年的3倍还多，很快就能达到4倍还多。

我们的地球正处于危机当中，我们需要动用所有的智慧来拯救它，解决的办法之一就是提高社会的科学素养。有些人愿意相信地球生命的未来会像过去一样继续下去，对人类来说，不幸的是，我们身处的自然界不在乎我们相信什么。但是只要相信我们有能力改变现状，运用我们的知识，我们可以在很大程度上影响我们生活的环境。

气候恶化快过我们的预料

劳伦斯·C·史密斯（Laurence C. Smith）

加利福尼亚大学洛杉矶分校地理学教授。

2007年，气候科学领域有三件令人难忘的大事：政府间气候变化专门委员会发布了第四次评估报告；美国西部发生了10年干旱，美国东南部也

遭受重大旱灾；北冰洋漂浮的极地海洋冰层消失了近一半。这份报告（三卷本，共3 000页，是一部当前科学知识的综合报告，供决策者参考）和美国的旱灾更坚定了我的想法：人类活动引起的气候变暖现象是真实存在的，情况会继续恶化。这个观点和诺贝尔基金会（关于这份报告）的观点相同。然而，海洋冰层崩塌改变了我的想法，我以为我们过几十年之后才会看到气候变暖的真正影响，现在我认为它们发生得比我们预料的更快。

让我们看看2007年海洋冰层事件发生的历史背景吧。在20世纪70年代，当美国国家航空航天局首先用微波卫星绘制海洋冰层的地图时，每年夏末9月份达到的最小值接近800万平方公里——大约是美国除去俄亥俄州后的面积。2007年9月，这一数字突然下降到430万平方公里，是美国除去俄亥俄州和密西西比河以东24个州，再除去北达科他州、明尼苏达州、密苏里州、阿肯色州、路易斯安那州和艾奥瓦州的面积。加拿大的西北航道在人类记忆中第一次没有了冰层。从美国和俄罗斯交界的白令海峡开始，大片蓝色的海水几乎一直延伸到北极。

造成2007年海洋冰层崩塌如此令人恐慌的原因是情况发生得太快了。正如在政府间气候变化专门委员会第四次评估报告和其他各种不同的模式进行比较研究后的结果中提出的，我们最复杂的气候模式预测的总体平均数表明，大块的冰层再过50年也不会下沉。即使激进的模型，比如美国国家大气研究中心CCSM3和法国国家气象研究中心CM3模拟系统，也只是预测到冰层必须逐渐消减到2035年或者更晚，才会出现2007年的情况。简单地说，模型太缓慢，与现实不符。地理物理学家们已经习惯了非线性模式，在“史无前例的”事件发生10年后也很难被说服，现在却被摇摇欲坠的模型惊呆了：很明显，气候系统变动得比我们预料的还要快。这无疑再次校正了科学家们对这种可能性的态度，也包括我的在内：即使政府间气候变化专门委员会的设想方案直接预测21世纪末全球海平面高出10~24英尺，这个预测也可能过分谨慎了。

这一切告诉我们关于未来的什么呢？首先，气候变化有一个界限，超过了这个界限，几乎不需要额外的变化就能造成很大的影响；达到这个界限时，一个非线性状况就会发生。这种快速的气候变化是一个明显的威胁，

我们现在的计算机模型还不能完全捕捉到这种威胁。无疑，模型会得到改进，因为我们会对2007年冰层事件和其他诸如美国东南部旱灾这类事件背后隐含的物理规律进行详细分析、理解并编集成典，但是，同时，决策者必须按照政府间气候变化专门委员会的蓝图计划作出决策，而2008年夏秋事件发生之后他们的蓝图似乎没什么变化。其次，现在看来很有可能北半球失去冰盖的速度比我们料想的还要快。在过去3年中，专家们已经把北冰洋冰层消失的合理时间从2050年调到了2035年，又调到了2013年——一开始，预测数字由模型指导，然后被现实修正。

消失的海洋冰层更广泛的意义远远不只是遭受痛苦的北极熊、新的船运航线，甚至巨大的北冰洋能源储备的开发。绝对毫不含糊的事实是：夏季海洋冰层的消失不论具体在哪一年发生，都将深刻改变北半球的气候，尤其是通过进一步增加的冬季变暖速度（至少是全球平均速度的两倍）来改变。人们正在研究这个变化对世界范围内的降雨量和气压系统的进一步影响，但这个影响可能意义深远。正面和负面的影响，如从减少燃油消耗到火灾和疾病的暴发，会继续向南蔓延，一直到美国、加拿大、俄罗斯和斯堪的纳维亚半岛。科学家已经估计到这种情况最终会发生，但在2007年，我们知道情况可能已经降临到我们头上了。

时间不是一种幻觉

李 · 斯莫林（Lee Smolin）

圆周物理研究所的物理学家，《物理学的困境》（*The Trouble with Physics*）。

尽管我对很多观点和理论都已改变了想法，但我思想斗争时间最长的还是关于时间的概念。

正如我们所体会到的，现实最明显也最普通的一面是它是由接连不断的时刻构成的，每一时刻逐渐形成，同时取代现在和过去的一切。但是，一旦我们用数学等式来描述自然，现在的一刻和过去流逝的时光似乎消失了，时

间仅仅成了一个数字，一个仪表上的读数，与其他时刻没有分别。

因此，很多哲学家和物理学家认为时间是个幻觉，现实是由整个四维宇宙历史组成的，正如爱因斯坦的广义相对论观点所表达的一样。有的人（如朱利安·巴伯）进一步提出，当量子理论和万有引力结合起来，时间就完全消失了。世界就是大量由“宇宙波函数”体现的时刻的集合。时间不是真实的，它只是一个“新兴量”，有助于把我们对宇宙又大又复杂时的观察结果组织起来。

其他物理学家认为，时间的各种层面是真实的，比如因果关系记录了哪些事件是其他事件的必然原因。罗杰·潘洛斯、拉斐尔·索金和弗提尼·马可波罗已经提出量子时空模型，在这个时空中，一切真实的事物都简化成这些因果关系的产物。

按照我自己的想法，我首先赞同量子现实是无限的概念。在研究“圈量子引力论”的工作中，我们能比之前的人更严肃地接受这个想法，因为我们可以建构和研究确切的宇宙波函数。卡洛·罗威利、卞卡·迪特里希和其他人从研究“理论上多大量是可观察到的”这个问题入手，详细地计算出时间是怎样“出现”的。

但是这个观点研究得越仔细，我越发不信了：一方面是由于在认识时间的“出现”方面有技术难题，另一方面是因为我一些幼稚的地方使我从未真正从概念上理解时间推移的基本经历怎么能够从没有时间的世界中出现？

所以在20世纪90年代，我赞同时间作为因果关系的产物是真实的这个观点。这个观点特别符合圈量子引力论发展的下一个阶段，圈量子引力论是建立在量子时空的历史的基础上的。然而，即使我们继续在这些研究的技术层面取得进步，我发现自己仍在担心现在的时刻和流逝的时间无法被体现。我有了另一个动机，这一动机将合理解释自然规律能够在时间中发展的观点。

早在20世纪90年代初，我已经形成了一个基于宇宙中的法则和受这些法则规范的宇宙自身的观点。最初这个观点没有人注意，但是最近几年，有很多关于理论全景的动力学研究，大多是用“宇宙波函数”不受时间影响的

语言来描述的，这与我最初的表述——理论在真实时间中发展——形成对比。这些研究进行下去，我们就会清楚，只有那些关于时间发挥作用的研究才能生成可验证的预言——这使我想更深入地思考时间问题。

时间本质的奥秘和其他根本性问题有关，比如数学中真理的本质，是否一定有自然的无限法则，这些对我来说越来越清楚了。时间不是一个幻觉，相反，我们现在理解自然（不是短暂和突然出现的）的唯一层面就是时间。

大自然的“非局部性”

斯蒂芬·亚历山大（Stephon Alexander）

宾夕法尼亚州立大学物理学专业助理教授。

在我进入研究生院的知识宝库之前，我常常编造一些思想实验去解释巧合，例如胡思乱想时，想到了某些人之后恰好与他们邂逅。这种潜在的思考是不错的脑力娱乐活动，但是在物理研究领域建立一项严肃的事业的要求却迫使我不得不向这种天马行空的遐想妥协。依据我关于巧合的理论，非局部性的相互影响和一种神秘形式的能量是必要的——绝对是科幻小说！15年后，我们拥有足够的证据证明“第五种力量”的存在，可以思考一种被物理协会命名为“暗能量”的看不见的物质。事后回想起来，我改变了过去的观点，并认为自然是非局部性的，这不是偶然的。

非局部性的相互联系对于我们来说实属不寻常的体验，因此人们很难想象并接受它们。从事理论物理学领域的研究经常鼓励我思想开放，从而不会使我太过执著于那些让我误以为是正确的观点。到目前为止，在我的科学专业中，它一直是一个矛盾，同时我也体会到了这个给理论意识形态断奶的过程的价值。与基础粒子物理及宇宙学领域悬而未决的问题纠缠多年之后，我被迫改变了关于这一倾向的看法，这些想法是由我的物理学前辈们默默地传递给我的，即大多数的物理法则都是局部性的。

在我读研究生一年级期间，我接触到了著名的爱因斯坦-波多斯基-罗森思想悖论。这一悖论简明地支持量子力学中的“不可思议的超距作用”学说，接下来接触到阿兰·爱斯派克特的实验，即测量光子极化的非局部性交叉，进一步确认量子力学（当然还包含附加说明）能够使非局部性的相互关系存在于自然界之中。

这些知识在我教育和研究事业的过程中并没有很长的生命力。在我遇见量子物理领域的一位杰出的理论家（他是我的一位教授）之后，非局部性就不在我的思考范围之内了。他使我相信，一旦量子结构通过结合量子领域中的狭义相对论（一种量子领域理论）而正确地体现了因果关系，非局部性就会消失。有了这样一条更加光明的道路，我接受了这些在当时令人舒服的字眼并试图掌握量子理论。而且，即使非局部性现象发生，这些过程也将会是特殊情况下的例外事件，而大多数物理现象是完全局部性的。量子领域的理论行得通了，这成了我的新信仰。

由于我专门研究早期宇宙物理学，我亲眼见证了爱因斯坦的广义相对论的巨大的预见性和精确的阐释力量，它结合了量子场论来解释宇宙结构起源的完整历史和物理机制，所有的这一切都呈现出表面局部性的倾向，都能够解释宇宙起源的因果关系。我们把这种范式称为“宇宙膨胀”，这看起来简单，其实并非如此。大爆炸之后宇宙立即从太空中的一个极微小粒子开始膨胀，它的膨胀速度超过了光速。膨胀说只用很少几个涉及广义相对论和量子领域的理论的方程式就能够解释我们观察的宇宙的整体复杂性。

尽管取得了巨大成功，膨胀说还是为理论和技术问题所困扰。这些问题为论文提供了项目，并且不可避免地为像我一样的许多年轻人创造了工作机会。一次又一次，一版又一版，随着膨胀说的问题以这种或那种形式不断出现，我们像轮子上的老鼠一样精疲力竭。我确信如果我们不考虑非局部性，有关膨胀的问题就不会消失。

颇具讽刺意味的是，膨胀是由相同形式的暗能量导致的，今天我们看到它充满整个宇宙，而140亿年前它的含量更加丰富。膨胀结束之后，大多数的暗能量去了哪里？为什么周围还有一些？无处不在的暗能量是导致物理过程的非局部性活动的原因吗？我无法确切地知道宇宙中的非局部性

会如何逐渐消失，但就其本质而言，其潜在的物理学特性将会影响“局部性”过程。

尽管如此，我仍然坚持我对偶然性事件所持的态度。

气候变化：比核动力更大的危险

彼得 · 施瓦茨（Peter Schwartz）

未来学专家，经济战略家，摩立特集团全球商务网络的共同创办人，著有《长期繁荣》(*The Long Boom*)。

最近几年我改变了对核能的看法。过去我常常相信核能的扩张是一件非常危险的事，现在我认为，气候改变带来的危险远远大于核能所带来的危险。我们迫切需要向新一代的核反应堆进发。

是什么导致了观点的改变呢？我开始相信大多数和气候有关的灾难发生的可能性在快速增加，它们的速度很可能比政府间气候变化专门委员会作出的简单线性模式要快得多。我们为国防和情报部门作关于气候改变对国家安全影响的研究工作，结果是我的分析研究进一步发展了。地球上的许多地区很可能会经受频率发生且日益严重的极端天气的影响。这些灾难性事件包括暴风雨、超级龙卷风、洪水、蔓延的干旱，以及生态系统的瓦解，所有这一切都会使海平面不断上升。很明显，人类造成的气候变化更多地成为这些事件发生的因果关系中的主要原因。

气候学家威廉 · 拉迪曼所作的研究显示，从毁灭式的森林砍伐和过量的水稻种植，到严重的瘟疫和化石燃料的使用，气候是很容易受人类社会造成的变化影响的。生态环境的恶化经常会导致人类社会发生战争，因此这也成为战争与和平的争论议题。

即使考虑到可再生能源有更高的效率和广泛的应用，在美国、中国和印度，未来真正会使用的燃料仍是煤。如果这三个国家继续它们目前的计划而建立燃煤发电厂，仅此一项，在未来的20年之后，它们向大气中排放

的二氧化碳量将是200多年前工业革命开始以来人类排放的二氧化碳量的两倍。

唯一有意义的煤的替代品是核能。我们希望人们从煤燃烧时提取二氧化碳并以各种方式将其隔离的能力能够提高，但是技术达到商业成熟需要10年甚至更长的时间。

同时，我开始相信我们过于害怕核能的危险性了。转变始于我去参观别人推荐的位于内华达州的雅克山核废物存放站。很明显，长期储存废料（比方说，存放1万~25万年）的想法是愚蠢的，没有现实意义，使人开始质疑关于核能的未来的众多假设。对于处理核废料的正确的方案是短期储存，比如几十年，然后循环利用燃料，正如世界上大多数国家做的那样，而不是把它埋入地下几千年。我们很可能需要能够从废料中提炼出的燃料。

针对核能和废料处理不断涌现的技术会减少危险系数、废料的危险性，尤其是核武器增加的危险，因为新的燃料循环不产生钚——一种人们关注的物质。正如几十年来法国证明的那样，经济在不断地朝良性发展。平均每个法国人制造的二氧化碳要比每个美国人制造的少70%。我们也知道切尔诺贝利（历史上那个最糟糕的核事件）的长期后果没有我们想象的那么令人恐惧。

因此我的结论是：气候改变带来的危险要远比核能的危险大得多。而且，人类处理核系统问题的经验和知识只会随着时间的推移而增加，而气候变化带来的危险会随着亿万人的变富而增加，同时伴随着他们对更多物质的需求，地球的外貌也会发生变化。核能是我们知道的唯一能使得以后的30亿或者40亿人获得他们想要的且不会急剧改变地球气候的电能的来源，这些人也想得到我们所有的一切。

人类停止进化了吗？

史蒂文 · 平克（Steven Pinker）

哈佛大学心理学家，著有《思想的本质》(*The Stuff of Thought*)。

10年前，我写道：

对99%的人的生存来说，人类的生活方式就像生活在小规模的游牧团体中。我们的大脑适应了那种久已消失的生活方式，而不是崭新的农业或工业文明。它们不是被串在一起来对付无名的人群、学校、书面语、政府、警察、法院、军队、现代机器、正规社会机构、高级技术和其他新的人类体验。

《心智探奇》（*How the Mind Works*）中有文章说：

我们还在进化吗？从生物学角度来说，可能不是。进化没有了推动力，所以我们将不会变成科幻小说里所讲的爬行的大脑袋动物。现代人类的生存条件也不会导致真正的进化，人类遍布于所有适合人居住的和不适合人居住的地方，在地球上大量繁衍，任意迁移，生活方式不断变换。这让我们成了一个对自然选择来说模糊的移动标靶。如果物种还在进化，那速度也非常缓慢，而且对我们来说未来的发展方向不可预知。

尽管我支持这些说法，我也必须质疑整个假说——人类进化在农业革命时已经基本停止了。当我写那些文章时，人类基因组工程离完成还有几年时间，使用统计方法来测试基因组选择的标志也是如此。这些被称为“达尔文的指印”的一些科研结果的搜寻已经证明了我的预测。比如，现代意义上的语言和会话基因已经经过了几十万年的选择过程，甚至从尼安德特人的骨头中也能提取出来，这和我（还有保罗 · 布鲁姆）的假设是一致的——语言是自然选择逐渐产生的结果。但是那些认为人类近期没有进

化的假设却不这么认为。

乔纳森·普里查德、罗伯特·莫兹思、帕迪斯·萨贝提的实验室和其他实验室的最新研究结果表明，几千个基因（可能是人类基因组的10%）已经在近期经过了有力的选择，而且在过去的几千年中这一选择甚至可能已经越变越快了。这些数字和玉米进化的数字相比，玉米在过去几千年里经过人为选择已经变得面目全非了。

如果这些结果是有效的，适用于与心理相关的脑功能（与此相反，我们已经知道抵抗疾病的能力、肤色和消化功能在最近的1 000年中有了进化），那么进化心理学领域可能必须重新考虑一个简单的假设——生物进化基本结束，1万~1.5万年以前就结束了。

如果是这样，那么实验结果可能是关于类固醇的进化心理学。人类可能已经有了进化的改变，不仅是适应几十万年的普遍条件，而且是适应某些特定的1千年或几百年的普遍条件。近来，进化心理学认为任何对后农业化生活方式的调整百分之百都是文化上的改变。

尽管我怀疑有些调整是必要的，但我怀疑改变会是激进的，有两个原因：一是人类（和猿类）环境的很多方面已经持续了很长时间，比人们认为近期的自然选择所持续的时间还要长很多，这样的例子包括危险动物和昆虫、腐烂食物和其他动物产生的毒素和病原体，依赖他人生活的孩子，变性，通奸或被遗弃的风险，亲子冲突，欺骗合作伙伴的风险，潜在伙伴之间的合理性差异，约束肉体的世俗法律，同种思想的出现，还有很多其他的例子。现在的适应性变化将会是锦上添花——将会有大量复杂的情感和认知系统的变化。

另一个原因是经验事实，各种人类和种族群体从心理上即使不是完全相同的，也是高度相似的。各地的人们都使用语言，会妒忌，挑选伴侣时很挑剔，觉得自己的孩子可爱，害怕高和黑暗的地方，有生气和憎恶感，学习当地人的称呼，等等。如果你领养技术不发达地区的孩子，他们也会很好地适应现代社会。在5万～10万年前，不可能有那么多不均衡的心理进化来弥补种族间的差异——在一定程度上这是事实。（尽管有可能所有分支中都有平行的进化）。

进化正在“与时俱进”

尼古拉斯 · A · 克里斯塔基斯（Nicholas A. Christakis）

哈佛大学物理学家和社会学家，著有《死亡预言：医疗中的预言和预后》（*Death Foretold: Prophecy and Prognosis in Medical Care*）。

我的工作范围跨越了社会学和医学的界限，因此我经常发现自己试图调和关于人类生态和行为的矛盾的事实和观点。当然，在这条边界上其他旅行者朝两个方向前进，或者只是闲混。但是这个边缘地区人员稀少，而且情况混乱。奇怪的是，这个边缘地区受到很好的保卫，因为两个方向上的权威经常很难有合作行动。然而，偶尔，我发现我的通行证（根据官员的评判标准从来不是很有条理的）上多了一个新的许可。2008年，我确信人类进化可能比我以为的要快得多，人类自己可能要为此负责。

一句话，我对人类怎样开始体现周围的社会环境改变了想法。以前我认为，通过形成记忆、语言习得、承受情感或身体的标记等方式（如贫穷和征服），人类内化了文化因素。我以为这是人类的身体被社会环境所改变的极限。特别是，我认为人类的基因从不受历史发展的影响，文化和基因之间会相互影响是不可想象的。我以为人类是经过太漫长的时间进化的物种，以至于不会受到人类行为的影响。

我现在认为这是错误的，人类是在真实时间中进化的，受到不可辨析的社会和历史力量的压力，变化是真实的。不是一个基因学的自言自语，也不是文化上的独白，而是一种基因学和文化间的辩证逻辑。

证据已经积累了10年，到目前为止最好的例子就是成人对乳糖的耐受进化。比如在产奶动物（绵羊、牛、山羊）已经被驯化之后，我们能够获得稳定的牛奶供应时，成人消化乳糖（牛奶中的糖分）的能力进化了。这种进化的程度很可观，从可以提供一种有益的卡路里，到提供必要的水合作用（无论在缺水或水过多的情况下）。令人惊奇的是，就在过去的3 000~9 000多年里，非洲和欧洲相隔甚远的人口分布有过多次变化，都提高了乳糖的耐受能力（萨拉 · 季什科夫和其他人能表明）。这些变化

主要表现在牧人而不是附近过着狩猎采集生活的人群中。这个特点非常有利，有这个特点的那些人比没有这个特点的那些人有更多的后代。

关于变异的类似故事发生在相对不远的过去，人们抵御伤寒病之类的传染病的能力得到了提高。当人类定居密度提高，能够进行远方的贸易，这些疾病就更容易发生，这里我们有了另一个关于文化如何影响人类基因的例子。

2008年，约翰 · 霍克斯和同事们的一篇论文发表在《美国国家科学院会议纪要》（*Proceedings of the National Academy of Sciences*）上，这篇论文就像海关代理人盖章时发出的接连不断的“砰砰”声，呼唤我继续前进。论文表明人类基因组可能以更快的速度在过去8万年里一直发生着变化。这个变化可能不仅说明人口增长和调整是受新环境的影响的，而且也受到文化发展的影响，这种文化发展使得人类能够维持人口增长或适应所生存的环境。

我们的生理和我们的文化总是在互相影响，当然，不只是（我以为）在基因层面。比如，随着工业发展而不断提高的社会经济地位使人们变高了（一种文化发展造成的生物性效果），变高了的人要求建筑上的改变（生物发展造成的文化效果）。任何看到殖民时代房子中的小床会感到惊讶的人都会首先明白这一点。同样的，传染病可能会引发大规模的社会变革、改变血缘关系或政治权利。但是，基因改变是短期内发生的吗？是的。

这有什么重要性呢？因为我们很难知道这种变化会止于何地。可能会有基因变体有利于城市生存，有利于复杂的社会网络；也可能有基因变体（基于我们人类遗传中一部分的利他基因）有利于民主社会的生活；其他的有利于在计算机时代生活，当然还有其他的基因变体有利于某种视觉功能（可能作为中世纪“磨镜人”的后代，我们都是目光短浅的）。现代文化形式的发展中，一些特点的发展可能超过另一些特点的发展，甚至有可能我们现在生活的更复杂的世界正使我们变得更聪明。

对我来说，我很难接受这种观点，因为，不幸的是，这也意味着特殊方式的生活造成了某些人的优势，而不是我们所有人的优势。某些人会获得某种优势（当然这一过程也许要数百年），而且文化和基因之间存在着

或正或负的反馈循环。可能我们有些人比别人真的更能适应现代化。选择用什么方式来适应我们的世界，并以此改变我们后代的种类，这种观念既是了不起的，也会很麻烦。

神经元“想要”什么？

丹尼尔·C·德尼特（Daniel C. Dennett）

哲学家，大学教授，塔夫茨大学认知研究中心主任，著有《打破魔咒：作为自然现象的宗教》（*Breaking the Spell*：*Religion as A Natural Phenomenon*）。

如何处理人体模型的诱惑呢？我几乎不可遏制的冲动是，在“人脑中装上一个小人儿”，使它成为大脑中的老板、中央均值器、愉悦感应器和痛苦感应器。对于这个问题，现在我已经改变了想法。在1978年出版的《头脑风暴》（*Brainstorms*）中，我描述并支持经典的（美好的老式人工智能）GOFAI策略，这种策略现在被称为“人体模型功能主义”，用一个委员会代替了一个“小人儿”。

> 人工智能设计者最初的问题是有意人格化问题，因此直接把电脑拟人化，比如，如果它解决了问题，就可以说它已经设计出了用英语理解问题的电脑。最高级的设计把电脑分解成很多二级系统，每一个二级系统都被分配有意人格化的任务；它编写了一个由评估者、记忆者、区分者、监督者等诸如此类的程序组成的流程图，这些是令人出乎意料的“小人儿”……每个“小人儿”依次被分解成“更小的人儿”，但更重要的是，被分解成不那么聪明的“小人儿”。当分级到“小人儿”仅仅是些加法器和减法器的程度，到它们只需要由智能挑出指定的两个数字中较大的一个，它们就已经被简化成“能被机器替代”的功能了。

我现在还认为这基本是对的，但我开始感到遗憾，并拒绝接受我使用

过的“委员会”和“机器”这两个词的某些含义。前一个词指的是合作的官僚机构，具有清晰的报告关系（一个严肃的经典的认知学模型的流程图放大的形象），对电脑硬件来说没问题，还有软件级别，虚拟机——能体现美好的老式人工智能，但它表明了一种属于非生物的高效率。我一方面很高兴地认为，一个单独的神经元，就像那些硅芯片电脑中的加法器和减法器一样，“可以被机器替代”，但其实单个的神经元是生物机器，它们在很多方面和电脑元件大为不同。

要知道，现在的电脑设计已经能够满足各种需求，几乎可以完全独立工作。在硬件里面，充足的电力被平均分配，没有电路会死机。软件方面，一个好心的计划者把机器的运转分给最有优先权的流程，尽管也许有一个某种投标机制来决定哪些流程有优先权，并且这是一个有序队列，不是生存斗争。（正如马克思所说的那样，“各尽其能，各取所需”。）可能正是对这个事实的暗暗欣赏表明了普通人的直觉——电脑永远不会“在乎”任何事情。这不是因为电脑的制作材料是错的。为什么硅芯片比有机分子更不适合做“在乎”的基质？这是因为它的内部经济结构没有内置风险或机会，所以它不必“在乎”。

我已经开始相信，神经元不会是这样子的。过去我的错误在于我过早停止有限的“小人儿”退化了，至少早了一步！所有运行在我们身体中的组成细胞，可能就像心甘情愿的奴隶，更像无私的、没有生育能力的工蚁群，做着一成不变的工作，在相对没有竞争的生活环境中过活。但是我现在认为，脑细胞必须在市场中参与激烈的竞争。为了什么呢？

神经元“想要”什么呢？是它生存所需要的能源和原材料，就像单细胞真核生物的祖先和更遥远的表亲——细菌和古生菌。神经元如同机器人一般，它们当然不是富有知觉的——记住，它们是真核细胞，类似酵母细胞或霉菌。如果神经元都有知觉，那运动员的脚也会如此。但是像这些没有思想但有知觉的表亲一样，神经元在生死搏斗中的能力是强大的，它们搏斗的环境不是在你的脚趾中间，而是在要求很高的大脑环境中。它们能够更有效地建立网络，促成更有影响力的知觉，达到可以分辨大量的人类目的和欲望的虚拟机的水平。

因此我现在认为，情感对立过程的动力系统与它们控制大脑的作用是由神经化学的“经济结构”决定的，这种“经济结构”控制了个别神经元的竞争能力。（应当注意，这种观点就是认为神经元在较大的经济环境中仍然是良好的合作者，而不像更极端自私的癌细胞那样。还记得弗朗索瓦·雅各布的名言吗？每个细胞的梦想就是成为两个细胞，神经元通过竞争保持积极性和影响力，而不是梦想增殖。）

智能控制动物的行为研究还处在运算过程中，但是神经元是“自私的神经元”，如塞巴斯蒂安·圣所说的，面对人类大脑里的种种信息，它们努力地使自己的利益最大化。神经元用他们的多巴胺“买”什么呢？血清胺，还是催产素，或是其他什么生化物质？是它们参与的网络活动中更大的影响力。

我们是“后人类时代”的监护人

马丁·里斯（Martin Rees）

皇家协会主席，剑桥大学三一学院院长，宇宙学和天体物理学教授，著有《我们的最后时光：一位科学家的警告》（Our Final Hour: A Scientist's Warning）。

有关长远规划的公共话题的讨论充满了矛盾，通常，我们认为未来不是很重要。人们期望投资决定在一二十年内就能获得回报，但是当我们展望未来，如讨论到能源政策、全球气候变暖等问题时，我们低估了转型变化发生的可能的速度。尤其是，对人类自身在几百年间能发生巨变的可能性，我们需要保持开放的至少是半开放的心态。

中世纪欧洲人的祖先有一种宇宙观，比我们的宇宙观狭隘百万倍，他们整个宇宙观，从创世纪到世界毁灭，仅仅跨越了几千年。现在，除了一些神造论者和宗教激进主义者之外，对全人类来说，时间跨度惊人的进化史都是共同文化的一部分。而且，我们考虑到了未来巨大的潜能。把人类

看成进化树的最高点似乎是荒诞的，任何60亿年之后看到太阳消失的动物都不会是人类，它们不同于我们，就像我们不同于黏液菌。

但是尽管有这些巨大的观念上的不同，我们能够根据时间尺度理性地规划或者作出自信的预见，这个时间尺度变短了，而不是变长了。中世纪的人们，尽管有狭隘的宇宙观，还是没有料到人的一生会发生巨变，他们全心全意地为一百年才能建成的大教堂添砖加瓦。与他们不同，对我们来说，下个世纪肯定和现在大不一样，在一直变短的历史和技术变革的时间尺度与宇宙自身演化所经历的接近无限的时间跨度之间有一个巨大的转折。

由人类引起的变化正在以失控的速度发生，很难预料一个世纪后会发生什么，因为未来发生的一切取决于我们。这是我们人类可以共同改变甚至毁灭生物圈的第一个世纪。人类很快也变得有韧性，达到物种史上全新的程度。新药（甚至还有大脑移植术）能够改变人类性格，网络世界具有既令人振奋又让人害怕的潜力，我们不能充满信心地预见未来的生活方式、态度、社会结构或者一个世纪以后的人口规模。的确，我们甚至还不清楚我们的后代能把纯粹的“人性”保持多久。达尔文认为：“没有一种生物会把不变的相似性带到遥远的未来。”我们人类肯定比前人发生改变的速度和多样化发展的速度要快，这是通过人类引起的变型，不论是智能控制的还是无意间引起的，而不单单是通过自然选择的方式发生的。至于这些变型发生得有多快，专家对此有多大争论，“后人类时代”离我们只有几个世纪之遥了。

这些想法可能看起来和实际讨论没关系，最好留给会思考的学者和宇宙学家们去想，我过去常常这样认为，但是人类现在个体和整体都被快速变化的科技赋予了很大的权力，以至于我们可以通过有意设计或无意中产生的结果造成全球性的变化，这些变化可能会持续几百年之久。至少有时候，决策者的确是有远见的。

未来50年燃烧的石油造成的全球变暖能引起海平面逐渐升高，这种上升会持续1 000年或者更久。在评定放射性垃圾处理地点上，政府提出的要求是它们在1万年内是安全的。

这是真正的政治进步，这些长期的挑战在国际日程上的重要程度越来越高，规划者非常担心一个多世纪后可能会发生的事。但是在这项规划中，我们需要注意可能不是像我们一样的人去面对我们今天行为的结果。我们是“后人类时代”的监护者，就在地球上或别的地方，未来不能只留给科幻小说家。

推翻核武器神话

弗里曼 · 戴森（Freeman Dyson）

普林斯顿大学高等研究院物理学家，著有《多彩的玻璃：宇宙中生命之地的反思》（A Many-Colored Glass：Reflections on the Place of Life in the Universe）。

如果事实改变了你的观点，那也不一定是科学，可能是历史。是广岛和长崎的原子弹爆炸结束了第二次世界大战吗？对于这个重要的历史问题，我改变了想法。直到2008年我还常说可能是的。现在，因为有了新的事实依据，所以我说不是这样的。这个问题很重要，因为原子弹结束战争的神话深入人心，推翻这个神话有可能是迈向消除核武器世界的重要的第一步。

几年前，有关这一问题的证据总结得最好的是罗伯特 · 巴图在1954年出版的一本书——《日本投降的决定》（*Japan's Decision to Surrender*）。巴图采访了直接参与这一决定的在世的日本将领，他问他们如果没有原子弹投下来，日本会不会投降。在书的结尾他说：“那些日本将领并不知道那个问题的答案。如果他们不能回答，我也不能。”直到最近，我还是相信日本将领对巴图说的话，而我的结论是：这个问题的答案是不可知的。

是沃德 · 威尔逊使我注意到这些让我改变想法的事实。威尔逊在《国际安全》（*International Security*）杂志2007年春季版发表了一篇文章——“获胜的武器？重新思考广岛的核武器”（*The Wining Weapon? Rethinking Nuclear Weapons in Light of Hiroshima*）。在这篇文章中他概括了这些事

实依据。他参考了原始文档和其他史学家发表的分析文章，特别是罗伯特·佩普和长谷川毅（Tsuyoshi Hasegawa）的文章。事实如下：

1. 日本最高委员会成员经常和天皇会面商讨重要决定，成员们在1945年8月6日清晨得到了广岛原子弹爆炸的消息。尽管外相东乡茂德（Togo）要求开会，但是一连三天都没有召集过会议。

2. 一本留存下来的日记记录了8月8日日本最高委员会成员、海军大臣米内光政（Yonai）和副手的一次谈话。他们提到，投到广岛的原子弹爆炸时，他们认为只是偶然事故，更受关注的事实是东京大米的配额将会下调10%。

3. 8月9日清晨，苏联军队开进了中国东北，听到这一消息6小时后，日本最高委员会召开了会议。委员会刚开始开会就收到了当天早上发生的投到长崎的原子弹爆炸的消息。

4. 8月9日日本最高委员会会议最终作出了投降的决定。

5. 日本天皇在命令部队投降的诏书中，没有提到原子弹，但是重点强调了1945年的情况和1895年中日甲午战争结局状况的历史相似性。1895年，日本打败了当时的中国清政府，但是以俄国为首的欧洲列强进入了中国东北，俄国强占了旅顺港，日本接受了讲和。通过讲和，明治天皇把俄国人驱逐出了日本，裕仁天皇下令投降时心里想的是这种相似性。

6. 日本将领跟罗伯特·巴图谈话时有两个说得过去的撒谎原因，第一个原因是后来枢密院一张木户（Kido）（另一位日本最高委员会成员）解释的理由："如果军事将领能说服自己打败他们的是科学的力量，而不是缺少精神力量，或者是政策错误造成的战败，他们可以挽回些颜面。"第二个原因是他们说了美国人想听到的理由：美国人不想听到的是苏联进军中国东北，从而结束了第二次世界大战。

除了两颗原子弹结束战争的传说之外，还有其他传说需要推翻。有个传说说，如果希特勒比美国早得到了核武器，他就会用核武器占领全世

界；有个传说说，氢弹的发明改变了核战争的性质；还有个传说说，没有彻底核查签订的销毁武器的国际协议是没有用的。所有这些传说都是不真实的，它们被推翻后，向无核武器的世界发展的大规模行动就会变成可能。

未来你会相信什么

尼克·博斯特罗姆（Nick Bostrom）

牛津大学哲学家，著有《人类的偏见：科学和哲学中选择效应观察》（*Anthropic Bias: Observation Selection Effects in Science and Philosophy*）。

对我来讲，信念不是一件要么全信、要么全不信的事——信或不信，接受或拒绝。相反，我有很多不同程度的信念，世界能出现的不同的可能方式使我的主观可能性也较为分散。这就意味着，当我反思，或者得到更多证据时，我会不断改变自己对各种事物的看法。我不能总是按照概率进行清晰的思考，当我认真思考某件事的时候我才会使用概率。当我反思自己的认知过程时，我必须承认我的信念是逐步建立起来的。

最常见的改变思想的方式是把我的信任函数集中在比以前更狭隘的一组可能性上。每次我得知一条新信息时都会如此，自从我开始知道自己一无所知的那一刻，我几乎改变了对一切的看法。比如我并不知道一位朋友的生日，但是我认为1/365（接近）的机会是8月11日。在她告诉我8月11日是她的生日之后，我确定那一日期的概率近乎100%。（从没有精确的100%，因为总会有一个非零概率的错误传达、欺骗或其他错误。）

也有可能碰巧的是，如果我的信任函数在更广的一组可能性上变得模糊，我会改变我的想法。我可能忘记朋友确切的生日，但却记得是在夏天的某一天。遗忘改变了我的信任函数，使得我不能完全关注在夏天的月份，这个想法改变后，我可能会认为我朋友的生日是8月11日的概率是1%。

我的信任函数能变得更加模糊不清，不仅因为遗忘，还因为了解，了

解到我过去以为是某个假说的强有力的证据事实上是无力的，或者是有误导性的。（这一类型的观念改变常常建立在数学模型是一个逐渐变窄的而不是变得广泛的信任函数上，但是这个函数的技术性与此无关。）比如，过了好多年后，我变得更拿不准医药、营养补充剂，还有很多传统的健康智慧的成效。这一观念性改变是多种因素造成的结果，其中一个因素是我读了一些论文，那些论文怀疑用于医药研究及其报道的标准方法论的协议是否可靠。另一个因素是我进一步了解医药文献数据库，知道了一些媒体报道的令人兴奋的医学发现——几乎总是这样，源文件的搜索结果表明那是一种更复杂的情况，很多研究表明是正面效果，也有很多研究表明是负面效果，还有很多表明没有效果。第三个因素是我的朋友的观点，他是一位健康经济学家，他对医疗护理的边缘成效持怀疑观点。

通常，我对重要问题的看法是一小步一小步改变的。理想状态是：这些步伐应当接近于随机漫步，就像股市的步伐。这对我应当是不可能的，我不会预言我在某个问题上的观点将来会改变。如果我相信我在一年之后比现在更可能相信某个假说，那么，在那种情况下，我马上会提出可能性。在已经知道我将来的观点的情况下，我会遵从未来自我的观点，前提是我认为未来的我会比现在知道得更多，至少会和现在一样理性。

我没有水晶球告诉我未来的我会相信什么，但我的确会去问很多其他人，他们在很多话题上知道的比我多。我可以听从专家的意见。如果他们是公正的，给我他们真实的想法，可能我总会听从比我知道的多的人——或者如果没有达成共识，我会听从专家的某个“加权平均值意见”。当然，限定条件是一个很大的加权值：我常常有理由不相信其他人是没有偏见的，或者他们告诉我的是他们真实的想法。当然也可能我有偏见、自欺欺人。一个重要的没有得到解决的问题是：一个自封的贝叶斯派思想家应该给其他人的意见有多少认识上的分量。我期待在那个问题上改变想法，希望我的信任机能集中在正确的答案上。

思想之变

罗伯特 · 萨波尔斯基（Robert Sapolsky）

斯坦福大学神经学家，著有《斑马为何不得溃疡》（*Why Zebras Don't Get Ulcers*）。

好吧，我思想上的最大改变就发生在几年前，它是自我发现的痛苦之旅的产物，那段时间我的妻子和孩子在背后支持着我，使我用尽全部身心和力量努力改变。但是那和我认识到百老汇的音乐剧不是文化的拙劣模仿有关，在这里谈论那个问题有点肤浅。不过，我要专门说一下科学。

我既是一名神经生物学家，也是一名灵长类动物学家，我对这两个领域的很多事情都改变了想法。但是最重大的改变超越了这两个学科，这就是：我认识到生命中最有趣的、最重要的事情不是能用纯粹的还原论来解释的。

一个特定的思想转变和我的神经生物学家的工作有关，这件事发生在15年前，这个改变挑战了我在预科学院学到的神经生物学教条，即成人的大脑不产生新的神经细胞。这个事实一直是这个领域令人极为自豪的观点：嗨，大脑如此别致美妙，它的成分是不可替代的，不像有些愚蠢简单的肝脏是完全可取代的、可以自己重新长出来的。顺便说一句，这个事实同时强调的是这样的教条——在生命早期大脑就像嵌在石头上一样，一旦某一扇时间之窗经过了，所有的一切都不能改变了。

从20世纪60年代开始，很多不切实际的科学家在荒野中呼吁成人的大脑如何能实实在在地产生新的神经元。最好的情况是，他们的非正统思想无人问津；最差的情况是，他们因此而受到惩罚。但是，到了20世纪90年代，情况已经变得清楚了——他们是对的。成人的神经发育已经成为这一领域最热门的话题。大脑生成新的神经元——让它们处在有吸引力的环境中，使它们不能处于其他有吸引力的环境中。新的神经元功能和活动范围融为一体，可能是受到某种学习的要求而出现的。这个现象是新型的神经生物学沙文主义的一个奠基石。大脑的复杂性和精妙所在的部分原因

在于它可以重建自己，从而对周围世界作出回应。

我愿意承认，新神经元这件事对我来说是很难接受的。在整件事当中我没有足够的勇气在人群中愤愤不平地说："不，这不是真的！"相反，我只能置之不理："新神经元？我讲不了，翻过这一页。"过了很长一段尴尬的时间，足够多的证据积累起来，我不得不改变自己的想法，觉得我终究还是要面对这件事。现在这是我实验室研究内容的一部分。

当我作为灵长类动物学家在东非研究雄狒狒时，另一个变化影响了我的生活，那也是在20世纪90年代早期。我研究的是与健康有关的社会行为。如果你想知道哪只狒狒将要染上与压力有关的疾病，看看那些地位低的狒狒就知道了，这一直是我的特殊才能。地位是生理学的定数，如果你在那件事上面有一个选择，你就会想赢得某些关键性的争斗，成为一个有统治权的雄性，因为你会变得更健康。我的思想转变是双重的：我从自己的数据和别人的数据中都认识到，成为统治者和打胜仗没有太多的关系，更多的与社交能力和冲动控制有关；我认识到，健康关乎社会地位的同时，更关乎个性与社会从属关系——如果你想成为健康的狒狒，不要和社会脱离关系。这一转变涉及不断出现的新的事实，用于分析数据的新的统计技术等。可能最重要的是，与这个变化有关的事实是，我以前是个22岁独自研究狒狒的隐士，30年后，我对生活中的很多事情都已经改变了想法。

变化带来重生

托尔 · 诺瑞特朗德斯（Tor NØrretranders）

哥本哈根科普作家，顾问，讲师，著有《慷慨的人：如何帮助别人是你能做的最吸引人的事》(*The Generous Man: How Helping Others Is the Sexiest Thing You Can Do*)。

我对自己的身体改变了想法。过去我认为它是一种硬件，我的思想和行为的软件运行其中，现在我认为自己的身体主要是软件。

我的身体不像一个典型的物体，一个不变的东西，它更像一束火焰，一条河流，或一个涡流。物质一直在身体中流淌，身体的成分不断在更新。

一把椅子或一张桌子是稳定不变的，因为原子原地不动。河流的稳定性来自其中流淌不息的水流。

你身体里98%的原子每年都在更新。98%！水分子在你身体里停留两周，在高温环境下停留的时间更短。你骨头里的原子停留几个月，有些原子停留几年，但是几乎没有一个原子能陪你从摇篮一直到墓地。

在你身上不变的不是物质，普通人每年摄入1.5吨食物、饮料和氧气，所有这些物质都要学会成为你。每年如此。新原子将不得不学会记住你的童年。

我们知道这些数字已经有50年甚至更久，大多从放射性同位素研究中得知的。物理学家理查德 · 范曼在1955年说："上周的土豆！它们现在能记得你一年前想的事情。"

但是为什么这个简单的认识没有列在十大重要发现中呢？可能因为它有点唯灵论和唯心主义的味道。只有鬼魂才是真的吗？四处游荡的灵魂呢？

但是现在数字媒体使得以一种简单的方式思考所有这些问题成为可能。跳舞用的音乐在十几年中从黑胶片转移到了磁带、CD、到iPod，再到诸如此类的东西上。物理表现可以改变，这不重要——只要它在那里。音乐能够从媒介到媒介，但是如果没有一个表现形式，音乐就失落了。这种信息物理学是罗尔夫 · 兰道尔在20世纪60年代提出来的。同样，我们的记忆可以从土豆原子转移到汉堡原子再到香蕉原子上。但是在它们独立存在的那一刻，它们就再也无法被发现了。

我们总是在重塑我们自己。我们不断让自己培养新的个性。我保持思维的活力，让它从原子跳到原子。不断地流动。从来没有相同的原子，总是同一条河流。没有流动，就没有河流。没有流动，就没有我。

这是我所说的永恒的重生——软件总是代替硬件。原子总是代替原子。生命也在不断地消亡、重生。这和宗教的重生很不一样，宗教中，灵魂从身体跳跃到身体，或者灵魂出窍，等待一个肉体的回归。

必须有物质的连续性，永久的重生才有可能。软件是保存下来的东西，但是它不能独立存在。它必须从分子到分子，不停地转化。

对于身体的恒定性我已经改变了看法：它一直在改变，或者我不能保持不变。

人性中的非理性

李·M·西尔弗（Lee M. Silver）

普林斯顿大学分子生物学系教授，伍德罗·威尔逊公共及国际事务学院教授，著有《挑战自然：生活的新领域中科学和唯灵论的冲突》（*Challenging Nature*：*The Clash of Science and Spirituality at the New Frontiers of Life*）。

弗朗西斯·克里克去世前不久，在接受《纽约时报》的一次采访中告诉记者："我们以为自己是'有灵魂的'的人，这种看法和太阳绕着地球转的看法一样是错误的。这样的话语在几百年后会消失。到时候，受过教育的人会相信没有脱离肉体的灵魂，因此也就没有死后的生命。"

和当今在世的绝大多数学术界的科学家和哲学家一样，我同意克里克没有任何保留的哲学论断——当你的肉体死亡，你就不再存在。我过去也常常赞同克里克的心理社会学预测：现代教育将难免产生一群拒绝接受超自然灵魂的人。但在这点上，我的想法已有所改变。

克里克心理社会学主张的基础是一个一般假定：所有有理解力的人，他们的思想活动一定符合相同的人性的一般原则。任何这样想的人自然会相信他（她）自己的思维类型是普遍类型；对克里克和大多数分子生物学家来说，他们所认定的普遍思维类型是具有纯逻辑和理性分析的说服力的。

从前，我自己的世界观里也有类似的观念。我相信科学事实和理性论证有一天会说服那些智商够高且受过良好教育的人。在我心里，这样的人

拒绝理性思想是不真诚的表现，是为政治或意识形态的目的服务的。

2003年11月的一个晚上，我的想法开始发生改变。我在一所小型的文科学院做了一个讲座，一起做讲座的还有一位总统委员会的生物伦理学成员，他在人类胚胎研究方面的看法和我截然相反。在讲座过后举办的酒会上，周围还围着一群学生，我们两个人就开始了非正式的辩论，辩题是“在胚胎发育期，基因的表达方式和DNA的甲基化作用中的变化有什么真正的含义和意义”。6个小时后，最后一个学生也悄悄地去睡觉了，又过了很久，已是凌晨4点，我们两个仍然相信只要再有一轮辩论，我们就能让对方认输，但事实不是这样的。

经过这件事之后，我有意识地找其他受过良好教育的非理性思想的辩护者，包括我自己所在的大学里的很多学生，进行自愿的一对一的辩论，辩题是大量容易引起争论的生物学话题，包括生物进化、有机农业、顺势疗法、克隆动物、我们食物中的“化学品”和基因工程。令我非常懊恼的是，即使把政治、意识形态、经济学和其他文化问题放在一边，还是经常有人拒绝接受理性推论的科学含义。

表达方式可能会因为文化和时代的不同而改变，而非理性思想和神秘主义似乎是正常人性不可缺少的组成部分，即使是受过高等教育的人也一样。无论科技在未来取得怎样的进步，我现在仍然怀疑超自然的信仰究竟是否会被人类根除。

从烤土豆和熟牛肉看人类起源

理查德 · 兰厄姆（Richard Wrangham）

哈佛大学生物学和人类学教授，与戴尔 · 彼得森合著《恶魔般的男性：类人猿与人类暴力起源》（*Demonic Males: Apes and the Origins of Human Violence*）。

和达尔文提出进化论之前的人们一样，我过去认为，食肉现象可以解释人类的起源。但是三次顿悟改变了我的想法，我现在认为烹调是使人之

所以成为人的主要推动力。

首先，有一个改良的化石记录表明，食肉现象发生得太早，没办法解释人类起源。人类的祖先重要的食肉习惯最早被证实是发生在260万年前，当时的类人猿开始把石头磨成简单的刀具。大约在同一时期，出现了一种化石，有的叫“南方古猿能人”，有的叫“南方能人”，叫法不同。这些“能人”很可能制造了石刀，但是它们还不是人类。它们是“凯列班”，是既缺少高级动物具备的特质也缺少原始特性的复杂混合物。它们的大脑有猿脑的两倍大，显示了早期的人类特点，但是正如伯纳德·伍德强调的那样，它们有着如黑猩猩般的体格，长长的胳膊，庞大的内脏和向前突出的脸，使得它们像类人猿。食肉可能能解释“能人”的起源。

大约100万年之后，人类出现了，“能人”进化成了直立猿人。在160万年之前，直立猿人的身材和体型与现在的人一样，大脑比那些“能人”要大，能像人类一样随意行走、奔跑。直立猿人的嘴小，牙齿也相对较小，那是一种长了侏儒面的“能人”，很像后来的人类。从直立猿人的胸腔外倾降低的情况来判断，它们已经没有了容量巨大的内脏，这种内脏原来可以使得大黑猩猩和“能人”吃下大量的植物。同样奇怪的是，对于这一可能无助且没有抵御能力的物种来说，直立猿人失去了攀爬能力，这迫使它们睡在地上——在充满了大型猫科动物、剑齿虎、土狼、犀牛和大象的陆地上，这是一件令人奇怪的事情。

所以，人之所以成为人的问题就是为什么一大群“能人”变成了直立猿人的问题。我的第二次顿悟是一个双重洞悉：人类从生物性上适应了食物以熟食为主。这种适应性的迹象最初出现在直立猿人身上。熟食是人类饮食的标志性特点，不仅使食物变得安全，容易进食，而且让人类获得了大量的能量。相对生食而言，食用熟食使我们不再需要消化大块的食物。烹调也可以把食物变软，由此加快进食的速度，让吃熟食的人每天腾出更多的自由时间。

所以熟食让人类的内脏、牙齿和嘴变小，而同时又给了人类丰富的食物能量、自由的时间。当然，制作熟食需要控制火的大小，晚上生火解释了直立猿人怎么敢睡在地上的问题。

熟食对生物有这么多重要的影响，所以这种进食方式的被采纳很显然应当标记在化石记录中，体现在消化系统重要性的降低和能量使用程度的提高上。然而这些特征在直立猿人起源上显示得很清楚，但在后来的人类进化中却没有被发现。熟食的生物性优点在直立猿人的进化演变上配合得如此明显，以至于除了一个科学障碍外，我相信这个生物性优点在很久以前就应该得到重视。这个障碍是，考古学家们坚持认为，大约直到25万年之前人类开始使用火这一点还不能被有力地证明。出于这种考古学的谨慎，认为人类在50万年前到25万年前已经使用火的观点长期不受重视。

但我最终认识到，考古记录自然毁坏了，所以没能准确地告诉我们什么时候火第一次被使用。使用火的证据在1万年前好于2万年前，5万年前好于10万年前，25万年前好于50万年前，诸如此类。人类使用火的证据总是离现在越近越明显，但是在整个人类进化过程中，火从来没有缺席过。只有一个时期，超过了这个时期使用火的证据就再也找不到了：160万年前，大约是直立猿人进化的时期。从那时到现在的这段时期，不确定的证据只告诉了我们一件事：考古证据不能告诉我们什么时间火开始被使用。生物证据更有用，那是我的第三个顿悟。

直立猿人的起源时间比人类开始食肉的时间晚了，熟食被接受很好地解释了这个问题，考古学没有否定这点。从一个烤土豆和一大块牛肉中，我们得出了一个人类如何起源的新理论。

完美的预测

保罗 · 萨福（Paul Saffo）

科技预言家。

当20多年前我作为一名预测家的职业生涯开始时，有一种假设说未来研究的核心会超出传统的定量预测与它的数学工具。这意味着未来研究将不能享受由电脑数字运算带来的完全省力的便利，但至少它提供了工作保

障。经济学家和金融分析家们也许有一天醒来后会发现，他们的运算工具正在偷走他们的工作，但未来学家们则不会认为机器会不久后挤入质量预测的工作中。

我错了。我现在认为在不太遥远的未来，最好的预测家将不是人类而是机器，甚至更有能力的“预测机器”会探测更深的原始的随机空间。这种趋势的征兆已在各处显现，从金融界定量分析的崛起到世界各国政府采用的以计算机为基础的水平扫描系统的出现，当然还有随着摩尔定理势头颇猛的上升曲线而来的计算机系统的不断进步。

我们已经在发现/预测空间领域采用了人机合并电路，这其中有亚马孙土耳其机器人网站（Amazon Mechanical Turk）和无数的在线预测工具。一段时间内，我们会认识到这些系统是迈向预测引擎的中间步骤，这与曾在复杂项目中进行数学运算的人类“电脑”被通用的电子数字计算机取代的方式一样。

预测引擎的最终出现也将因为现实事件被不断地上传到电脑空间而实现。上传的内容包括了从以网络为基础的社会活动到稳步增长的监测数据。监测数据的增长来源于观测并日渐控制物理世界的设备量的成倍增长。结果会是一个难以想象的巨大的资料库，里面是为预测引擎准备的经过删选、整理和研究的材料。这些预测引擎永远不会得出完美的预测，但因为它们及其分析的数据是共同发展进化的，所以可以肯定地说，预测结果会比仅靠人类时作出的要好得多。

人类创新促进了自身进化

琳达 · S · 戈特弗里德森（Linda S. Gottfredson）

特拉华大学社会学家，智力与社会研究项目的主任之一。

对于经验主义者来说，科学带来了许多惊喜，它已经通过挑战我对某些现象的假设而使我不断地改变想法。这其中的第一个被证据击倒的假设

是：职业选择在青春期就通过个人倾向性的确定而开始了。事实上，人从儿童期早期就开始了对职业的选择，在选择过程中那些最不可能被接受的选项就从长远考虑中被剔除了。另外一个我弄错的假设是：不同的能力对于在不同职业中的良好表现很重要。有一种观念认为，人的某种能力（比如说智商），可以用来预测其在所有的工作中的表现。我第一次听到这种观念时，感觉它似乎有点不可思议，而我却想尝试分类那些可以用来预测人们在工作中的表现的能力，通过这种尝试，我想证明上述观念的谬误之处。我的根本错误在于我假设不同的认知能力（文字、数学等）都是独立的，尽管用今天的话说，“多元智能”是存在的。经验主义的证据说明的却是另外一回事。

最难改变的想法是那些表面上看来如此正确的想法，以至于在遭遇明明白白的不确认之前，我们很少去设想另外的情况。比如说，行为遗传学家都一直认为，非遗传因素对智力和其他人类特征的影响是随着年龄的增长而加深的，与此同时，遗传因素对智力和其他人类特征的影响会逐渐衰减。然而，证据揭示了与上述观点相反的结果：遗传能力实际上随着年龄增长而提高的。我欲解释人类高智商进化的意图也引导我质疑另外一个这样的“明显事实”：即人类的进化会止于其能够掌控其所处的环境之时。我现在怀疑情况恰好相反，以下是我的理由：

人类创新能力本身或许可以解释在过去的50万年间人类智慧的快速增长。虽然创新提高了大多数人的平均水平，但是也带来了新的危险。比如，使群体中智力水平较低的成员更容易被置于相对较大的事故伤害和死亡的危险之中。让我们看一看第一个或许也是最重要的人类创新——火的使用，现在它仍然是全世界致命的主要原因。类似的例子还有：从建筑物上跌落，使用工具带来的伤害，武器、交通工具及家养的动物带来的伤害等。人类中绝大多数人的确可以挣脱进化过程中环境的束缚，但却是通过制造新的、更加复杂的生态环境的方式来达到这个目的的。聪明些的个体不仅更擅长从成功的创新中获益，更能避开那些他们创造的危害性命的新威胁。无心的伤害和死亡有着如此多的偶然因素，并且原因如此多样，以至于使我们倾向于将它们当做单纯的事故而不予考虑——就好像它们是无

法控制的一样。然而，以上种种不可控制的因素在某种程度上是能通过远见和有效反应来预防的，而这使得聪明些的人更有优势。进化仅仅在生存上要求如此小的差距来将智慧逐渐升高至成千上万的世代中。如果过去人类的创新为人类的进化提供了燃料，那么很有可能今天也是这样。

过去我还有一个假设，但在认识过程中出现了一个更根本性的、长久以来形成的挑战，这个挑战改变了我对科学的认识。我认为，至少在社会科学上，我们在预测人类行为时寻找的是强效应，无论我们是否尝试解释幸福、职场表现、沮丧、健康或是收入的不同，"效应值"（如因素解释力的百分比、标准平均数的不同等）已经成为我们判断潜在原因实际上的重要性的标准，然而个体特征与其命运之间的强烈的相互联系可能会表明因果关系的重要性，微弱的联系也不一定表明不重要。

进化提供了一个很明显的例子。就像赌局中的东家，进化通过长时间地打无数的小筹码实现了巨大的赢利，然而因为小就不重要的假设是如此根深蒂固并具有反应性，即使是我们中那些长时间以来试图解释人类智慧进化的人也经常拒绝那些小的因素，例如假定机制（如高超的狩猎技巧）不能解释在一代以内的差异化生存和繁殖成功。

智商测试提供了一个有用的类比，使我们更好地理解小而连续的效应的力量。没有一个单独的智商测试项目能很好地衡量智慧，或是有强大的预测能力。但是有了足够多的测试项目后，你就会得到从那些简单的G因子负荷测试项目中得到一个绝好的普通智力测试。怎么做到的呢？当我们单独地、逐一地考虑测试项目时，随机性以主导者的地位决定着答题者是否能作出正确的回答。当答题者对大量的测试项目的回答被综合到一起考虑时，随机性显示出互相抵消的特点，此时我们再把G因子对所有答案的贡献累计起来，最后的结果就是一个只测G因子的测试。

我已经开始用这种难以察觉而又坚定不移的态度怀疑形成人类的最重要的几个力量。当在个别例子中看这些力量时，它们的影响小到无关紧要，但它们对事件和个体的连续的影响产生了显著的效果。举一个具体的实例，只有计算一生中小但连贯的健康行为的倾向，而不是意外死亡的倾向，才能更合理地解释很多人口统计学上发病率与死亡率的差距问题。

发展技术来鉴定、追踪、定量这样的影响将会是一个挑战。当前这一挑战使那些行为遗传学家们苦恼不已，他们没有成功地找出对智力有实质影响的基因（在正常变化幅度之内），目前他们只能制定策略，以期鉴定出那些最多能解释0.5%的智力变化缘由的基因。

新世纪会更萧条吗?

史蒂夫 · 康纳（Steve Connor）

《独立报》科学编辑。

我生于20世纪下半期，在人生大部分的时间里，我都在一个或许有点幼稚的信念的影响下成长，那就是：21世纪会比20世纪更加美好、辉煌和充满希望。我们甚至把它用做一个乐观的形容词："21世纪保健"，一辆"21世纪的汽车"，甚至是一种"21世纪的生活方式"。在过去的20多年里，我的观点逐渐发生了改变。现在，我相信无论20世纪多么糟糕，尽管它曾给我们带来大屠杀和核扩散，新的世纪将会更加糟糕。

把撰写有关科学的文字当成一种职业会将你带上一个非凡的前进旅程，它会给你一种每一个事物都在坚定不移地发展的错觉。每天新闻报道中的其他领域，例如政治、艺术、合法事件、犯罪和教育，似乎都遵循一条报道的圆形轨迹：同一类型的事件一再发生，但是科学全部是关于站在先于你来到的巨人的肩膀上的学科。倒金字塔式结构的科学知识继续保持着它的指数级增长。因此，随着越来越多的问题得到答案，更多的疑惑得以解决，显而易见，事情会越来越好。

历史也支持世界会发展得越来越好的观点。疫苗、药物、良好的卫生和住房供给、净水和其他的健康条件和福利的普遍改善如今被认为是理所当然的事情。今天，发达国家的人们比以往的任何一代更加健康长寿，而且没有科学发展之前的时代的那些痛苦。任何一个怀疑医疗科学进步的人都应当去阅读克莱尔 · 托马林撰写的《塞缪尔 · 佩皮斯传》，在那本书中

她详细地描述了恶劣的外科医生是如何不采取麻醉措施便通过佩皮斯的阴茎除掉了他的膀胱结石的。令人吃惊的是，他竟然活了下来。

但是当21世纪的第一个10年快要结束时，我对其余9个10年的乐观思想已经消退了。我不再把"21世纪"这一短语看做"进步"的同义词了。没有一个事件或事实导致了我这个想法的改变；如果一定要问，我会归咎于两个相互影响的现象——全球变暖和无法阻挡的人口增长。

在21世纪，我们将见证这两种影响的巨大作用。到21世纪中叶，地球上的人口将比现在增加一半左右，达到90亿。即使没有气候变化，供人们使用的资源也将会急剧减少。但是我们知道全球将变暖，也许重要的是到21世纪中后期，这将会给地球这唯一的生命支持系统带来难以承受的压力。

对于政府间气候变化专门委员会的评价，我的观点也发生了改变。他们过于保守，并且低估了极地冰层融化和海平面上升对未来的影响。在此问题上，改变我的观点的最大影响因素是詹姆斯·汉森，他是戈达德空间研究所所长。2007年他与别人合著了一篇29页的论文发表在《皇家学会哲学汇刊》（*Philosophical Transactions of the Royal Society*）上，该论文详述了为何威胁的规模使得地球濒临危险。汉森相信如果缺乏全球范围内的拯救计划，任何事物都不会使我们免遭全球环境灾难，而且我们还有不到10年的时间去行动。

北冰洋的海冰融化的速度超出了任何人的预测，2007年夏天的最低纪录（继2005年之前的最低纪录之后）甚至连最老练的北冰洋观察家们都惊愕不已。格陵兰岛冰层和南半球的南极洲西部的冰层都有海平面稳定升高许多米的潜在可能，这比任何一个政府间气候变化专门委员会的报告预测的都要危险得多。考虑到数亿人口居住在低于海平面数米的地方，并且他们中的许多人已经在为更加有限的淡水资源而竞争，逼近的海平面上升问题将成为21世纪人类面临的最紧迫的问题。

同时还有气候系统内正反馈的问题，即随着二氧化碳排放量的持续增加，这将成为气候变化得更加糟糕的因素。正如汉森和其他人指出的那样，相比能限制破坏的负反馈，气候变化的正强化刺激更多。简而言之，我们

所处的气候系统有可能面临灾难性的失控，当人们盯着他们的水晶球电脑模型的时候，失控的速度远远超出了他们的预测。一旦失控，正反馈将在21世纪造成全球性影响。

詹姆斯·洛夫洛克是一位资深的地球科学家和“盖娅理论”的创立者，他指出当气候变化引发了大规模迁移、大范围疾病传染和激烈冲突的浪潮时，《启示录》中的四位骑士会在21世纪重新驰骋。我很愿意相信他是错的，我们可以组成一个人类的共同联盟，以某种方式采取一致行动来应对人口过剩和气候变化问题。这两个问题会终结科学文明和文化文明的发展，我希望我能够相信我们有解决这两个问题的办法。不幸的是，到此时此刻，我还没有做好对此改变主意的准备。